DE MECHANISMO MUSCULORUM LOCOMOVENTIUM.

DISSERTATIO INAUGURALIS,

QUAM

CONSENSU ET AUCTORITATE

GRATIOSI MEDICORUM ORDINIS

IN ALMA

UNIVERSITATE LITTERARIA

BEROLINENSI

PRO GRADU

DOCTORIS MEDICINAE ET CHIRURGIAE

RITE IMPETRANDO

CAL. M. OCTOBRIS A. MDCCCXXVII.

H. L. Q. S.

PUBLICE DEFENDET

AUCTOR

IO. CHRIST. CAR. PROEBSTING,

HAGENO-MARCANUS.

OPPONENTIBUS:

FR. ZERNIAL, UTR. MED. DRE.,
H. QUINCKE, MED. CAND.,
P. I. TOSETTI, UTR. MED. DRE.

ACCEDIT TABULA LAPIDI INCISA.

BEROLINI,

TYPIS IOANNIS FRIDERICI STARCKII.

VIRO

INSIGNI,

EXCELLENTISSIMO, EXPERIENTISSIMO

C. A. RUDOLPHI

PHILOSOPH., MED. ET CHIR. DOCTORI, REGI A CONS. MED. INT., EQUITI, MUSEI ANATOMICI DIRECTORI, PROFESS. MED. IN UNIVERS. BEROLINENS. P. O., ACADEM. REG. BORUSS. SCIENTIAR. SOCIO ORD., ACADEMIARUM, SOCIETAT. SCIENT., QUAE OMNES INCLYTAE EXSTANT, SODALI.

VIRO

EXIMIO,
ILLUSTRISSIMO, CELEBERRIMO

CH. F. HARLESS

PHILOSOPH., MED. ET CHIR. DOCTORI, A REGIS CONS. AUL. INT., EQUITI, MED. PROF. P. O. IN UNIVERS. BONNENS., ACADEM. CAES. LEOP. CAROL. NATUR. CURIOS. PRAES. ADJUNCT., PERPLURIUM ACAD., SOCIETAT. ET UNIVERSITAT. PER ORBEM TERRARUM SOCIO.

NEC NON

VIRO

PRAECLARO,
ERUDITISSIMO, DIGNISSIMO

I. P. BREWER

MATHESEOS PHYSICESQUE PROFESSORI IN GYMNASIO,
QUOD FLORET DUESSELDORPII,

FAUTORI SUO SUMMOPERE COLENDO.

VIRIS

DE LITTERIS MERITISSIMIS, LAUDE CONSPICUIS,

PRAECEPTORIBUS SUIS

SEMPITERNO QUAM MAXIME COLENDIS

HAS QUALESCUNQUE PAGELLAS

SUMMA QUA PAR EST

PIETATE ET VERECUNDIA

D. D. D.

AUCTOR.

PRAEFATIO.

Operae pretium mihi visum est, de re pro dignitate nondum pertractata nonnulla disputare. Argumentum est magni momenti in physiologia, necessarium imo ad perfectam omnibusque numeris absolutam de functionibus corporis humani doctrinam; minime casu quodam, sed natura ipsa orta atque stabilita, non scripta, sed nata lex, quae inanes dum respuit contemplationes, vestigationi ad fontes usque intimos perductae certissimae parest. Cui quamquam olim summus et justo quidem major honos habebatur, diebus nostris vix et ne vix quidem ab uno alterove adumbratum, oblivioni mandatum, nullus tamen dubitet, quin iterum iterumque tractandum esse recte censeamus. Pulcherrimam igitur atque utilissimam[1]) de motu animalium doctrinam proponimus, quatenus quidem ex matheseos et mechanices legibus lux ei afferri poterit. Quam cur e tenebris protraxerimus causas sufficientes postea videbimus.

---

1) *Fabricius ab Aquapend.* loc. infra cit. p. 332 column. anter.

Credo ego te, lector benevole, mirari, quid sit, quod ego, qui primis tamquam labris medicinam attigi, pro primitiis rem tantam susceperim, quae et exquisitam corporis humani cognitionem et matheseos cum purae tum applicatae unacum physices scientiam egregiam sibi poscat; rem, quam magnus *Borelli* inchoaturus „aggredior, inquit, arduam physiologiam de motibus animalium!" quam *Sprengel* ipse (praefat. *Barthez* operi praemiss.,) gravissimam esse fatetur; quae denique a prioris pariter atque recentioris aetatis viris summis tentata est. — Desinas vero enumerare virtutes, quibus instructus esse debeat, qui ejusmodi argumentum tractandum sibi sumserit. Non ignoro. Saepenumero eas mecum animo considerans, ita cognitas habebam, ut non multum abesset, quin prorsus abjicerem. Ubi vero in disciplina tam difficili, qualis omnis medicina est, impedimenta non obstant? — Mihi vero pro summis medicinae honoribus capessendis more antiquitus usitato de re quadam ad medicinam spectante scribendum erat. Qua re circumspicienti mihi neque medicinae practicae caput casumve singularem eligere visum est, nec accuratius de morborum natura disserere, quippe qui ventosam fuscamve loquacitatem metuam. Cetera disciplinae medicae argumenta ab aliis cum longe diligentissime tractata sint, equidem si retractare voluissem, operam sane meam prorsus perdidissem. Res vero simplex sibique semper constans, perspicua ad primum scribentis naturam potissimum accomodata. Atqui phy-

siologia prae ceteris mihi quidem placuit. Cur ego vero de mechanismo quietis et motus muscularis disputare susceperim, hujus rei causa in delectatione ipsa posita est. Matheseos studium, quondam in gymnasio mihi ortum, non plane evanuit, et interdum cogitavi, quale adjumentum mathesis medicinae afferre possit. Et quam quisque norit artem, in hac se exerceat.

Neque is sum, qui credam, hisce pagellis non multa et magna vituperanda inesse. Quae si ostensa fuerint, gratum mihi erit. Res enim, non persona in judicium vocatur, et caret pectus inani ambitione. Quam ob rem qualecunque retinere indignum censui. Erat in votis, argumentum hoc propositum ad eum perfectionis gradum perducere, qui quidem viribus nostris responderet. Quod si mihi contigerit, bene factum erit. Quum forsitan, perlectis hisce pagellis, ad proprias meditationes incitatus eris, magnam inde ceperim laetitiam.

Jam vero argumenti tractandi genus atque ordo ab aliis magis minusve recedat, in dispositione cum totius rei tum singularium partium explicatione, saepius terra incognita mihi occurrebat, in qua quam inivi viam tamquam unice veram neque confirmaverim, neque de his scripturis commendaverim optimam. Quandoquidem otio carui, non potui, quin hic illic brevior longior fuerim, cum pro gravitate singula atque ambitu tractanda fuissent. Male me instituisse rem bene teneo, quod tam breviter et obiter a me explicata

sunt, in quibus *Borelli* et *Barthez* multorum annorum studia collocarunt. Praeterea hoc quoque argumentum habet molestiae, primis cum ultimis arctissime cohaerentibus, quod, nisi ad extrema rem perduxeris, initium capere non licet; multis igitur ambagibus utendum erit, priusquam in rectam viam regrediamur.

Quum denique in re tam uberrima, copiosissima atque difficillima dicendi genere laborem, (orationem ornatam frustra quaesieris,) tironem me esse memineritis, ne forte seniles juveni partes mandentur. Tentamen tantummodo erit, quod haud sine magno timore aggredior. Quo difficilior labor, eo major excusatio speranda.

„Res ardua, vetustis novitatem dare, novis auctoritatem, obsoletis nitorem, obscuris lucem, fastiditis gratiam, dubiis fidem, omnibus vero naturam et naturae suae omnia." *Plinius.*

Multa renascentur, quae jam cecidere, cadentque,
Quae nunc sunt in honore, vocabula, si volet usus.

Horat.

Animus noster longum per tempus rei singulari incumbens itaque addictus, ut alia et necessaria quidem utiliaque omnino negligantur, plerumque, praesertim cum materia jam multis laboret erroribus et in devia deducat, taedio et indignatione eo vehementius repletur, ad aliaque confugit, quo graviora inde confici posse putabatur, quod longe aliter accidit. Contraria sibi atque opposita saepius quam maxime affinia esse cognoveris. Paullo post, quum systema quoddam publica auctoritate receptum summum fastigium ascenderat plurimique in ejus verba juraverant, novis subito majore spe prolatis, negligitur et omittitur. — Quae omnia, si e medicinae variis scholis iatromathematicam sic dictam [1]) spectamus, optime sibi constant.

[1]) Animadvertendum hic censeo, haud perinde esse, utrum voce iatromathematica an mechanica, in hocce argumento utamur, quamquam saepissime hodie quoque fit. (*Sprengel* et *Hecker.*) Uti mathesis a mechanice differt, nisi confundantur termini, inter iatro-mathematicam et iatromechanicam discrimen intercedit. Illius scholae auctores non solum mechanicen, sed etiam mathesin ad medicinam revocare studuerunt, ideoque congruum magis atque aptius

Schola iatromathematica, matheseos physicesque renascentis temporibus oriens, multis, quae ex aetatis locique natura proficiscebantur, ad summum gradum pervenit, ut leges matheseos simplices et absolutas non solum ad corporis humani vivi et sani functiones, quae spontaneae et liberae apparent, sed etiam ad aegri conditiones referret. Universa medicina ad mathesin tamquam fundamentum unicum revocata est; calculi abstrusi auxilio intimae et subtilissimae naturae leges numeris explicari putatae sunt, quamquam plurimae sic definiri nequeunt. Dictum est quondam: ibi incipit medicus, ubi desinit physicus,[1]) et homo machina factus est. — Videlicet, qui talia statuebant, et revera hoc studio omnis eruditorum societas exarsit, mathesi nimium attribuentes, modum excesserunt.

Postea, *Stahlii* temporibus, in contrariam prorsus sententiam abitur. Multi et interdum matheseos paene ignari, utilitatem ejus prorsus nullam esse censentes, verbis gravissimis eam accusarunt et ex medicina proscripserunt. Qui vero haud dubie, abusu non tolli usum immemores, opinione praejudicata teneri se passi sunt.

Rem sine ira et studio si accurate perpenderis, utrisque in utramque partem modus defuit. Omne enim nimium vertitur in vitium; quod verum est, medium tenebat. Errores, qui ex abusu matheseos physicesque profecti sunt, non ipsis rebus, sed, qui de rebus non recte cogitaverunt, hominibus imputandi sunt. Ab accuratiori unice et diligentiori rerum studio, quae ab utraque parte aeque remota est, scilicet recta cognitio repetatur opportet. Atqui cum matheseos physicesque studium aetate nostra a medicis negligatur et nimis parvi habeatur,

---

nomen iatromathematicum iatromechanico isti praeferendum erit. Re accurate considerata, schola illa prorsus iatromathematico-physica dicenda erit, quia etiam physice pari modo adhibita est.

[1]) Vid. *Hamberger* (loc. infra cit.) praefat. inchoaturus

hujus doctrinae patrocinium suscipiemus, ut, quod par esse judicamus, honos ei constet. Instauratio igitur proficiscatur ex ipsis principiis; scribi enim non debebant, quae jam nunc sequuntur, si aliam rei rationem perspectam haberemus. —

Matheseos, quippe quae omnes perfectae scientiae virtutes conjunctas habeat et primum semper scientiarum ordinem teneat, (quod optime intelligebant Graeci *μαθήσεως* ei nomen inferentes et *Platon*, quando *γεωμετρεῖν τόν θεὸν* inquit,) perspicue omnia, simpliciter atque accurate doceat, ingenium quoque acuat, celebrare laudes, locus hic non est. — A mathesi medicinam adjuvari saltem, ejus rei testes et veteres et recentiores afferre licet. Jam *Hippocrates* id affirmat. [1]) *Donzellini* de usu mathematum in arte medica symposion conscripsit. [2]) Et *Boerhaave* magnus ille orationem de hac re habuit. [3]) Celeberrimus ille *Fr. Hoffmann* mathesin medico laudat et commendat. [4]) Quod si videamus, quatenus ejus in medicina utilitas pateat, evolvamus e. gr. librum infra inscriptum. [5]) — Alii multi et omnino ii, qui encyclopaediam et methodologiam medicinae scripserunt, uno ore consentiunt omnes, a medico bene erudito mathesin et physicen cognitas haberi necesse esse. Cum tantum ejusmodi viri, quales fuere *Donzellini* et *Boerhaave*, matheseos in

---

[1]) In epistola spuria ad *Thessalum* filium huic commendat, ut addiscat arithemeticam et geometriam. cf. *Boerhaave* method. stud. med. Amstelaedami 1751. 4. pag. 21 et *Hamberger* l. cit. pag. 35.

[2]) Cf. *Sprengel* l. infra c. Theil IV. pag. 487.

[3]) De usu ratiociniorum mechanicorum in medicina. Lugd. Bat. 1703.

[4]) Cf. Medicina rationalis systematica ex solidis physico-mechanicis et anatomicis principiis. Hal. 1729. 4. editio II. vol. I. praefat. pag. VI et XIIX. Prolegomena cap. III. §§. XIII et XIV; cap. V. §. IV.

[5]) *Mathematik für Aerzte, von Wiedeburg und Kohlhaas. Jena* 1792. 8. *c. fig.*

A 2

medicina valere doctrinam consentiant, facile intelligitur, post tot et tantos rerum progressus utilitatem multo auctam esse. Quis id negare voluerit, obcoecatos illos affirmet necesse est. Omnia vero una in his colligenda. Qui physicen medicinae finibus excludet, pari modo logicen vel ipsam chemiam abjiciendam esse statuet. Nam chemia ceteris paribus eadem ratione qua physice adhibenda est; mutatis mutandis sorores hae bene ibi prodesse possunt. Ut breviter dicamus, uti zoochemia ita zoophysice exstare debebit. — Matheseos physicesque in medicina dominationem importunam frustra exspectabis. De aliis potius scientiis medicinae auxiliariis quam physice id dicendum erit. Sunt vero certi denique fines, ultra quos medicinae utilitas non adfertur. Omnino medicina practica multo minus mathematico-physicis respondet, quam medicina theoretica. — Singula nunc si perpendamus, in physiologia mathesis cum physice optime adhibenda est. In explicandis visu, auditu, voce et loquela, quorum vitia quoque ex physice explicanda sunt, physice semper ita fert auxilia, ut sine ea interprete phaenomena omnia illa vix demonstrari possint, etsi ad omnia interpretanda sane non sufficiat. Viam vero indicat, qua anatomia et physiologia veritati se appropinquent. Ne dicat aliquis, intimam hujus et alius phaenomeni naturam inde minime nobis elucere. Id enim, quod vitae ipsi ejusque propriae virtuti inest, semper latebit. — Ne vitam processu electro-galvanico gaudere et niti dicamus, multa tamen vitae sanae et morbosae phaenomena electricitatem et galvanismum explicandi causa desiderant. Quid vero de medico dicendum erit, qui in morbis curandis galvanismo et electricitate utatur, quin bene perspectas habeat? Instrumentorum chirurgicorum lege artis machinatio ad mechanicen quoque revocanda est, et eodem modo luxationes reponendae mechanicas requirunt rationes. [1]) Quid orthopaedia nonne est

---

[1]) *F. J. Hofer Lehrsätze d. chirurgischen Verbandes. Erlang.* 1790 *Theil I. Kap. III.*

mechanica? Atqui quoties ars obstetricia *(Levret* et *G. Guil. Stein)* imaginatione ac manipulatione geometro-mechanica nonne eget? Quid, quod pelvis mensura adhuc sub judice est.[1]) — Nunc argumentis porro non opus est, certamen enim de usu matheseos et physices prorsus esse non potest. Res ipsa hanc veritatem declarat et confirmat. Semper igitur medico illarum doctrinarum studium necessarium dicendum erit. Nisi qui contra veritatem clausis oculis latret, id negaverit. Verumtamen amore indagandae veritatis et coarguendi studio incensus longius a proposito aberravi, quare nunc revertamur ad nostrum finem, quo ostendatur, mathesin et physicen praeprimis cum mechanismo musculorum locomoventium sic cohaerere, ut divelli utrumque non possit. —

Mechanice, virium moventium doctrina, ad omnia motus phaenomena tamquam legislatrix revocari potest, itaque corpori humano in movendo semper fert leges, quae, licet organismus eas mutet, certo tamen modo semper constant. Mechanice enim motui viam praescribit et fundamentum jacet, quod voluntas respiciens exstruit. Functiones musculorum, si eas per partes explanamus, auxiliis sane iis, quae ad machinae rationem agunt, perfici videmus. Maxima enim similitudo in propatulo est. Ossa fundamentum punctaque fixa, brachia vectis eorumque nexum artificialem repraesentant. Musculi sunt vires, quae tamquam funes hos vectes movent. Quae alia scientia quam mechanice his actionibus regulas praescribit? Nonne ea hos motus administrat et gubernat, nonne in movendo format hominem?[2]) Mechanice motus oculus est; ea demum intelligimus, quo-

---

1) Sine figura ac geometria e. gr. quam *Froriep (Handb. d. Geburtshülfe. Aufl.* 7. §. 51 *cf.)* proponit, haec angulorum aequalitas (ob triangula similia) nec intelligi nec stabiliri potest.

2) *Th. Bartholin* (cf. ejus Anatom. quartum renovat. Lugd. Bat. 1673. praefat. pag. 3.)

modo motus hic et ille perficiatur, quid in his scopus sit et cardo, quid sibi velit et cur talis sit necesse. Penicillo totam motus imaginem nobis depingit, hujusque viae decursum describit, quo natura vergat, quaeve vestigia premat. — Quamdiu uniuscujusque motionis muscularis rationem lineis sensibus admovere non possumus, tamdiu propria ac interior ejus natura nobis latebit. Jam vero quando quis comparet, necesse est intelligat, scriptores ceteris paribus eo clarius et accuratius rem illustrasse, quo magis studuerint, mechanicen musculis agentibus adhibere eorumque actiones figuris ornare. Sine lineamentis vero hanc rem tentare nil aliud foret, ac thesin matheseos solis verbis proponere ac demonstrare. — Quibus in unum collectis haud aliter de iis statuendum erit, quam sine mechanice motus explicationem nec fieri, nec cogitari posse. Quare haud immerito repetamus, quod *Platonem* olim academiae foribus inscripsisse referunt: ὀυδεὶς ἀγεωμέτρητος εἰσίτω, et cuique musculorum motum explicare aggredienti opponamus: nullus mechanices expers accedito.

Quibus et aliis de causis, quas enumerare longum esset, non mirum erit, me argumentum dissertationis elegisse

mechanismum
musculorum locomoventium.

Quod vero hanc inscriptionem adtinet, paucis exponendum puto, quo nobis conveniant, quae his verbis significantur. Atqui primum quidem videamus, quid sibi hic mechanismus velit. Mechanismus proprie structura machinae cujusdam dicitur, et hic mechanismum interpretor eum modum, quo robur vitale in spatio secundum mechanices leges musculis et aliis partibus annexis instrumentorum instar ob motus aut sustentationis finem agat. Vires igitur musculis insitae praecipue cum dispositione et directione musculorum hic considerandae sunt. — Extra fines hujus argumenti erit, musculi structuram

usque ad ultimas fibras et lacertos perscutari et quomodo partes hae constituentes ad formam et figuram se habeant. Mittamus igitur, num funiculi carnis solidi aut cavi sint, num vires motrices uno alterove adjuventur nec ne.[1])

Si quondam structura musculi interior in minimis extra dubium posita erit, tunc primum de virtute actionibus inde redundante inquirendum erit. Verumtamen fines, si qui nostrae investigationi obstent, ibi fore credo. Nec *Bernoulli* nec *Stuart* aliorumque calculus aliquid revera utile inde eruere potuit. Itaque musculus tamquam totum quoddam inseparabile nobis hic placet, sicuti extemplo aspectui se praebet. — Ut anatomia subtilior alia quoque res implicata, quae ad physiologiae altioris mysteria pertinet, omittatur necesse est. Minime enim hic locus est rimari, quomodo animae voluntas nervos musculosque agat et nervi ac musculi invicem sese habeant. Quae quidem scitu jucundissima et dignissima, quamquam nondum plane sunt perspecta, [2]) praesumimus. Quo loco musculum, propria structura et vi nervorum ac tonica ornatum, agentem invenimus, eo demum argumentum nostrum incipit. —

Quinam musculi nostrum ad propositum huc in disceptationem vocentur et recenseantur, id mea quidem opinione satis certo voce *locomoventium* indicatur. — Revera cum penitus et accuratius contemplemur, in hoc loco divisio, qua musculi in classes redigantur, examinanda est. Musculorum divisio, qua voluntarii seu spontanei et involuntarii ponuntur, tam ambigua est, ut sane limites inter ejusmodi classes definiri vix possint. [3]) Aliis divisio-

---

1) Relegas vero: *Rudolphi* Physiologie §. 96. Anmerk. 2. et §. 342. pag. 308. — *Haller* elem. physiol. lib. XI. sect. I. §§. III. et V. — *Gehler* loc. citand. Muskel. —

2) Repetas velim *Rudolphi* l. c. §§. 343 et 221. —

3) *Blumenbach* institut. physiol. Goetting. 1787. §§. 291 et 292. — *Rudolphi* l. c. §. 347. Anmerk. —

nibus aliae obstant difficultates. [1]) Verumtamen nobis certa et omnibus numeris absoluta divisio non petenda est, sed tantummodo quaeritur, num musculi locomoventes satis bene a ceteris distinguantur, nec ne? et quibuscum commutari possint? Locomoventes ad vitae animalis musculos pertinent. [2]). Quoad anatomen respiciunt, certa eorum constat structura. [3]) Accedit ut locomotio propriis utatur musculis, nec aliis egeat, et integrum quiddam ac finibus inclusum amplectatur et constituat, ita contrectationem quoque separatam requirat, et recta via ab imperio organi animae dependeat. [4]) Locomoventes ipsi differunt pro functione, quandoquidem nonnulli via tantum indirecta per ambages ad motionem faciunt, proprie vero fixando et sustentando agunt. Quid e. gr. musculus occipitalis et frontalis cum locomotione aut sustentatione? Plures denique musculi, praeter aliam functionem motioni inservientes, ex ea solum parte huc recensendi erunt, quatenus ad corporis partes fixandas et trahendas faciunt, e. gr. intercostales et triangularis sterni. Cum vero nostri argumenti non sit, singu-

---

1) *Rudolphi* l. c. §. 97. —

2) *Rudolphi* l. c. §. 97. Anmerk. 1. —

3) *Rudolphi* ibid. Anmerk. 2. „*Die ortsbewegenden und ihnen ähnlich gebildeten Muskel des reproductiven Systems bestehen aus kleineren und gröſseren Faser-Bündeln* (lacerti), *welche durch Schichten von Zellgewebe mehr oder weniger getrennt sind; sie besitzen ferner Sehnen, vorzüglich an ihren Enden, doch oft auch an ihren Flächen oder Rändern, zuweilen sind sie damit durchflochten, oder dadurch abgetheilt. Die übrigen Muskel des reproductiven Systems bilden Kanäle oder Behälter; mehrentheils so, daſs ihre Fasern in Lagen nach entgegengesetzten Richtungen verlaufen, seltner sich dabei durchkreuzen. Mehrentheils sind diese Muskel blasser und ohne Sehnen, doch findet das Gegentheil bei dem Herzen statt, dieſs letztere ist sogar bei vielen Fischen sehr roth, wo die ortsbewegenden Muskel eine sehr geringe Spur von Röthe zeigen.* —

4) *Rudolphi* l. c. §. 347. —

latim pensitare musculos, illa difficultas facile expeditur et vitatur. — Omnes denuo excludantur musculi, qui sensuum organis ministrant, omnes, qui voci ac loquelae inserviunt, denique ii, qui ad vitam organicam pertinent. — His in unum collectis consentaneum nobis erit, quinam musculi inscriptioni nostrae respondeant. — Quodsi hanc argumentandi rationem, quum animalium motum neglexerim, mancam et imperfectam minimeque rotundam ac concinnam esse dixeris, tantum absum ut negem, ut potius confirmem, magnam utilitatem inde et hominis motioni explicandae redundare. Spatium vero ac tempus urgent, ut hominis solum motus hae pagellae amplectantur.

Tali modo nostra inscriptione perpensa et ad rationem vocata, unus alterve varias scriptorum appellationes respiciens sane dubitet, an non melius priorum inscriptionum unam mihi sumpserim, liceatque nunc breviter comparationis causa ista nomina huc renumerare. Plerumque argumentum nostrum vocatur: de motu animalium. Nimis amplum et latum hoc dictum est. Verum enim vero res quam maxime variae motu intelligi et tunc multae nequaquam inter se junctae, sed sibi remotissimae huc recenseri possunt. [1]) Adde, ut plura tunc accedant, quae motus quidem speciem prae se ferunt, profecto tamen non tam mechanico quam alio modo explicanda sunt, et quae mechanice ambagibus obrepens immerito adipisci vult. [2]) Ne dicam, in tan-

---

1) *Borelli* e. gr. immenso sub titulo isto in parte operis II multa supervacanea adtulit, et rejiciam ibi: caput IX, de sanguinis expurgatione in renibus; cap. X, de hepatis usu; c. XI, de fluxu substantiae spirituosae per nervos; c. XII, de succo spirituoso seminali; c. XIII, de generatione et vegetatione plantarum; c. XIV, de animalis generatione, atque de nutritione, fame et siti. —

2) Huc referam *Borelli* p. II. caput IV, de circulari motu sanguinis; capp. V et VI, de pulsatione cordis ejusque causis; c. VII, de usu respirationis primario. —

to ambitu facillime plura omitti posse.[1]) Aliis auctoribus de motu voluntario, aut de mechanice motus voluntarii inscribere placuit. Cum vero supra dicta de musculis dividendis repeteris, nominatio haec minus congrua et apta videatur; cum vero singulos perlegeris libros, auctores non motus voluntarios sed locomotiones tantummodo tractasse reperias.[2]) Ac si motus strictim penderetur, omnia, quae motus non sunt et quaeque musculorum actio quiescens, excluduntur. Recentiores denique bene id intellexerunt, et *Roulin* apponendo „des mouvemens et des attitudes" correxit. Quae omnia nobis documento sint, nostram inscriptionem ceteris minime postponendam esse, quia omnes actiones mechanicae tum in quiete, tum in motu, illis verbis comprehenduntur, simulque incommoda alia evitantur, fines certius finiuntur, neque momenti quid recluditur. —

Non alienum ab argumento duco, quaerere, num etiam pulchrum sit et jucundum, utile et necessarium. *Barthez* (discours préliminaire pag. 1.) jure inchoat: inter phaenomena, quae naturae spectaculum animant et illustrant, nulla forsan res magis oblectat, quam motus animalium. Nam alma providentia et sapientia divina in motu opera mirifica excogitavit, ac virtute perfecit. Natura nusquam magis tota quam in minimis; ita et hic. Quum jam immortalis ille *Galilei* dicat: quis nescit, in resecandis animalis cujusdam membris posse sexcenta providae sapientissimaeque naturae miracula detegi! quid nunc de musculis agentibus dicendum erit! Quam vero decorum est, velamenta, quibus arcanum divini operis tegitur, revellere, in officinam ipsam descendere, fabricam examinare et mysteria nuncupare. Neque quae eruantur tam in propatulo

---

[1]) *Borelli* vocem et loquelam nec uno quidem verbo commemorat. —

[2]) cf. *Barthez.*

sunt, sed ingenii acumine opus est et diligentia perscrutantium requiritur. Quam maxime vero stimulamur ac indefesse irritamur eo, quia a certis ac planis elementis progredientes innumerabilia et remotissima eruere possumus. Multis enim doctrinis praeferenda, pluribus comparanda, nec uni postponenda est nostra doctrina in eo, ut nexu gaudeat quam certissimo et ordine quodam mathematico imbuatur. Sicuti in machina aut catena, uno membro laeso et diremto, tota cessat et collabitur, ita et hic lacuna progredi vetat. Hinc lapsus multo perniciosiores quam alibi. — Ab experimento et observatione haec omnis contemplatio procedens, theoriam gignit, et vice versa ex theoria omnia profecto experimenta oriuntur et explicantur; amborum communio sese amplectitur ac tuetur, quo certior una, eo certior et altera erit. Sine hoc mechanismo motuum quidem phaenomena externa videmus, sed natura et causa eorum interior nobis latebit. Finis, ad quem musculi facti et dispositi, ac ossa substrata sint, hic cernitur. Unde oeconomia quoque virium muscularium clare perspicitur. Sed non sufficit, in universum obiter tribus verbis rem tam necessariam adumbrare, sed singula inquirenda et investiganda sunt, quandoquidem alias generalis adumbratio in medio dubia relinquitur. — Materia nostra a temporibus iatromathematicis servata semper sibimet ipsi documento est necessariam esse. Opinionum enim commenta delet dies: naturae judicia confirmat. —

Quod vero ad hujus materiae historiam adtinet, quae afferri par est, quae dissertationem ipsam ornat et notitiam argumenti praebet, primum investiganda erunt primordia, a quibus scriptoribus inventum, sensim sensimque cultum et perfectum tandem eo pervenerit, quo nunc est. Quae auctorum conscriptio, fons in singulari exponendo, bene conve-

nit. Ordo vero optimus a tempore desumitur, quo scripta prodierint. — Qualis uspiam diligentia disposita enarratio praeter eam, quam *Sprengel* in *Barthez* editione in prooemio paucis conscripsit, et hanc a *Roulin*[1]) propositam, mihi prorsus ignota est. Atqui vero multo plura sunt, quae huc recenseri debent. Prae primis ex alio opere *Sprengel*[2]) eligenda sunt. Verumtamen quod illa schola iatromathematica non omnes ejus generis disputationes complectitur, sed etiam tempore iatromathematico post multa prolata sunt, videlicet pluribus opus est. Quippe quae in *Boerhaave* methodo studii medici[3]) scripta perplurima indicantur, praesertim in tertia anatomiae sectione, quae musculos tractat (tom. I. pag. 284 et sqq.). Multi auctores, quorum *Sprengel* minime mentionem facit, qui vero aeque ac alii merentur, ut ex latebris protrahantur, ibi enumerantur. — Duplex vero hujus enarrationis scopus erit; una enim ex parte ob intellectum meliorem matheseos atque physices tunc temporis status respiciendus, ex altera vero anatomiae et physiologiae aequalis historia tribus verbis erit addenda. Quibus ducibus suppelex parari potest, quum quicquid pro ambitu et gravitate enumeratur.

Quamquam *Fabricius ab Aquap.* magna laude idcirco *Aristotelen* ornat etiamque *Sprengel* (in opere *Barthez*) ab eo initium ducit, perpauca tamen sunt, quae in relegendo de incessu animalium (περὶ τῆς πορείας τῶν ζῴων) libro huc reducantur; opinio consueta ei justo plus tribuit. In universum de motu, de distinguendis motis et moventibus aliisque communibus agit. Singula nondum ab *Aristotele* quaeri possunt. *Haller*[4]) *Aristotelem* ita judicat:

---

1) *Roulin* l. infra cit. 1821. pag. 209 — 236.

2) *Versuch einer pragmat. Geschichte d. Arzneikunde. Theil IV. Halle* 1799. 8*vo*. *XIV. Abschnitt.*

3) Ab *Haller* emendata et locupletata. Amstelaedami 1751. 4to. II. voll.

4) Cf. *Boerhaave* method. l. c. pag. 51.

„magis idoneus digerendis in communia axiomata observationibus aliorum, quam propriis experimentis instituendis." — Anatomia et physiologia nondum satis cognitae erant. — De mathesi inter Graecos meriti,[1]) *Pythagoras* (584—504), *Platon* (429—348) ejusque discipuli, tunc *Euclides* (300 a. Chr.) nominandi erunt. *Galeni* aetate mathesis et mechanice praeprimis ab *Archimede* (287—212 a. Chr.) multo magis excultae sunt.[2]) *Cl. Galenus* (113 p. Chr.), eximia et insigni eruditione rem contemplatus, eam leviter in libris de usu partium commemorat. Quamquam in eo erat, ut *Aristotelem* praecellere doctrinamque condere posset, initium tamen ab eo non ducendum erit.[3]) — Fabricam musculorum veteribus omnino ignotam fuisse *Haller* denique censet.[4]) Quod prorsus mirum videatur, veteres de locomotione nil nobis tradidisse, etsi exercitationes gymnasticae aliaeque usitatae omnem occasionem praeberent.[5]) Ad ista igitur fragmenta tenuissima tamquam ad initia non respiciamus; alias quoque ex *Homero* librisque sacris doctrina erui possit. — Longissimum tempus interpositum est, priusquam aliquis ad doctrinam se succingeret, et cum aliis oblivioni tradita est. — In Italia diluxit. Primus inter omnes exstitit magnus ille *Hieronymus Fabricius ab Aquapendente* (professor Patav. 1537 — 1619), qui, ab amico *Guido Ubaldi* 1577 forte monitus, singularem librum, de motu locali inscriptum, consignavit.[6])

---

1) Cf. *Gehler physical. Wörterbuch. Leipzig* 1798. *Theil III. pag.* 162 *seqq.*

2) *Gehler* ibid. pag. 168.

3) *Haller* l. cit. Boerhaave pag. 285. de *Galeno* haec habet: „In fabrica (musculorum scil.) omnino in aliena abit."

4) Ibid. eadem pag

5) *Antyllus* cf. *Sprengel* Gesch. d. Arzneik. Th. II. pag. 124. *Oribasius* ibid. pag. 248.

6) Opera omnia anatomica et physiologica, ex edit. *I. Bohnii.* Lips. 1687.

Gressum, volatum, natatum et reptatum uberius tractat; ad *Aristotelis* modum generalibus superinstructis, multa dubii ac hypothetici relinquit. Quamquam ipse curavit, ut *Guido Ubaldi* in statice admodum proficeret,[1]) *Fabricius* pro libro suo mechanicen non revocavit. Recte vero *Haller*[2]) eum satis bene descripsisse judicat; *Sprengel* (in *Barthez* opere) ei immerito laudem detrahit. — *Horii* de natura motus animalis et voluntarii exercitatio singularis, Giessae 1617 exstat.[3]) —

Interea naturae scientia renascenti mathesis ac physice convaluerunt, et in Italia praeprimis sunt receptae, ita ut priora prorsus comparari non possint. Illa aetate *Galilei* (1564—1642),[4]) *Cartesius* (1596—1650,) *Leibnitz* (1646—1716,) *Newton* (1642—1727) aliique viri excelluerunt. Mathesis ad medicinam et vice versa accomodata est; licet mathesis perverse et supra modum eam usurparet, tamen ejus utilitas uno ore proclamata est. (*Sprengel* l. c. sectio *XIV*.)

Ioannes Alphonsius Borelli (1608 natus, matheseos in cathedra Pisana ac Neapolitana professor, clericus Romae 1679 mortuus,) viam aperuit atque munivit. Ingenii solertia et divinatione quadam probe ac strenue plurima detexit. In eo, ut ipsa axiomata mathematica supponeret, omnium longe primus fuit. Temporum ac rerum respectu habito maxima laude dignus, plurimis palmam praeripuit, ejusque meritis detrahere, nefas foret. Id tamen aperte confiteri liceat, scripta ejus saecula praeterita eorumque opiniones redolere, multa in iis desiderari, plura restare. — Posteri scriptores *Borelli* magni

---

[1]) *Gehler* l. c. tom. III. p. 169.

[2]) *Boerhaave* l. cit. pag. 285.

[3]) Ibid. pag. 295. — Plures libros huc pertinentes legere mihi non contingit; nihilominus in aliorum usum allegavi.

[4]) *Sprengel* Gesch. l. c. IV. Th. pag. 473.

fecerunt. *Boerhaave* prae ceteris eum laudat. *Haller* in eo sibimet ipsi non constat.[1]) *Barthez* eum promiscue fert, neque immerito (l. laudat. praemonitio cf.) eum nimie aestimatum confirmat. *Sprengel* (Gesch. d. Arzneikunde) inter primos iatromathematicos laudibus eum effert; in praefationi ad *Barthez* opus in hujus sententiam discedit. — Cygneus cantus, *Borelli* opus Romae primo editum est, in Quarto, pars prior 1680, secunda 1681. De motu animalium inscribitur. Figuris abundat. Saepius dein recussum est.[2]) — *Borelli* priorem opinionem, naturam scil. vi debili pondera magna movere, primus strenue refutavit (pars I. cap. III.) et in contrariam correxit (ibid. cap. IV.). Lemmata ad robur musculorum demonstrandum utilia mechanica praemittit (c. VI.), unde musculi directionem pro varia potentia agentis deducit. Singulares musculorum tractat partes, viriumque incrementa explorat. Cap. XVIII. (pag. 138—160) ad stationem animalium transit; cap. XIX. (pag. 161—169) de gressu bipedum loquitur; cap. XX. (169—174) de incessu quadrupedum; cap. XXI. (pag. 175—183) de saltu; c. XXII. (pag. 184—210) de volatu, et in ultimo partis prioris cap. XXIII. (pag. 210—235) de natatu. — Attamen non dubitandum, quin opus recensitum ac emendatum, anatomiae et physiologiae recentioris opibus ornatum, magna ex parte utilissimum uberrimumque semper maneat.

Borelli nunc aequalis *Guil. Charleton* (Anglus 1619—1696) musculorum motus matheseos mecha-

---

1) Cf. *Boerhaave* method. pag. 299. „Nemo enim est, qui lumine hujus viri carere possit, nisi in tenebris degere voluerit." et ibid. pag. 529. „Celeberrimus physiologus et anatomicus." — Contra: pag. 132. „Opus (*Borelli* scil.) passim mixtum est semiveris hypothesibus." et pag. 299. „Ad intelligendas actiones singularium musculorum parum contulit."

2) Editionem Lugd. Bat. 1710. 4to. citabo.

nicesque legibus explorare et comprobare tentavit.[1] — *Deidier* de motu musculorum dissertatio, Monspelii 1699 exstat.[2]) — *Chr. Vater* physiol. experim. et demonstrat. mechan. chemic. et anatomicis illustrat. et confirmata. Viteberg. 1701. 4to. — *I. Keill* tentamina 1708 magis ad hydraulicen instituit. — *I. Astruc* de motu musculari. Monspel. 1710. — *I. Gottsched* de motu musculorum ex fundamentis physico-mechanicis. Regiomont. 1694.[3]) *Gottsched*, professor, de hac re praelectiones cum applausu habuit; paucissima vero de musculorum mechanismo conscripsit. — *F. Winter*, de motu musculor. Leyd. 1736.[4]) nil profecit. — *L. Bellini* de motu musculor. sermo. Venetiae 1742. — *G. D. Coschwitz* organismus et mechanismus in homine vivo etc. Lips. 1745. — *G. E. Hamberger* (physiologia medica. Ienae 1751. 4to. c. fig.) praecipue physicen ad physiologiam revocare studuit, et cap. XIII. sui libri motui musculor. consignavit; sectio III. de motu progressivo huc praesertim spectat atque interest relegi. (*Sprengel* in praefat. ad *Barthez* immerito censet: „*Der hypothesenreiche Hamberger verdient kaum erwähnt zu werden.*") —

In Gallia vero haec motus mechanice tractandi methodus admodum placita est. *P. Chirac* enim ad altiora praevexit, quippe qui magnam pecuniam de hac re Monspelii lecturis legaret.[5]) — *I. P. Barthez*, professor quondam Monspel., primus igitur de iatromathesi praelectiones instituit, earumque cursu pluries absoluto, opus publici juris fecit, quod inscribitur: Nouvelle méchanique des mouvemens de l'homme

---

1) Oeconomia animalis. 1681. Hag. Com. 12mo.

2) Cf. *Boerhaave* method. pag. 287.

3) Quam dissertat. dignam habuit *Haller*, quam (vid. Disputationes anatomicae selectae. Götting. 1748. 4to. vol. III. pag. 361 — 410.) recudi curaret.

4) Cf. *Haller* disputationes laudatas.

5) Cf. *Sprengel* Gesch. d. Arzneik. l. cit. pag. 82.

l'homme et des animaux, à Carcassonne 1798. 4. Omnium eruditorum oculis eo conversis, inter praestantissimas monographias habitum, a *Sprengel* in vernaculam nostram translatum est. (*Neue Mechanik der willkührlichen Bewegungen des Menschen und der Thiere. Halle* 1800. 8*vo.*) Sectiones sex totum amplectantur. Parte generali neglecta, medias rapit in res. Sectio prima de mechanismo status tractat; IIda de motu progressivo hominis (cursus gressui annumeratur); III. de motu progressivo quadrupedum; IV. de reptatu; V. de natatu; et sect. VI. de volatu avium. — Viri doctissimi eruditio permagni aestimanda et methodus plerumque ubivis laudanda erit. Attamen accuratior et uberior enarratio cum stricta strenuaque matheseos applicatione saepius desideratur. In singulis praeter spem excitatam majora negliguntur. *Barthez* novi prorsus nil affert, quandoque priora emendaturus est, novas tantummodo proponit conjecturas. Figurae desunt. —

Nostris diebus *F. Roulin* recepit et satis bene rem tractavit; huc usque vero in specie statum solummodo absolvit.[1])

Hae sunt, quae monographiae exstant, inter quas *Borelli*, *Barthez* et *Roulin* praestantissimas proposuerunt. Aliae e. gr. *C. Merk* (*Ueber die thierische Bewegung. Würzburg.* 1818.) minime hanc rem pro respectu nostro curant. Singulis in

---

[1]) *F. Roulin* Recherches théoriques et expérimentales sur le mécanisme des attitudes et des mouvemens de l'homme. cf. Journal de physiologie par *Magendie.* à Paris (1821. 8. pag. 209—236; 301—332; ibique 1822. pag. 45—65; et 156 — 171). Quam dissertationem diu mihi comparare non potuisse doleo; aliter enim magis eam respexerim. A summa perillustr. *Rudolphi* benignitate, cui de aliis quoque auxiliis non possum, quin hic gratias agam, quam maximas, denique accepi. — Quis autem meam *Roulinianae* simillimam invenerit disputationem, is minime credat, meam secundum *Roulin* conformasse. Prius enim, sicuti hic accipis, jam inscripta erat.

actis academicis Parisiensibus, Petropolitanis (*Bernoulli*) et ephemeridibus Naturae Curiosorum (*Sturm*) non egemus. Ex innumerabilibus dissertationibus hodiernis nulla de motus mechanismo mihi nota est. — Compendia physiologica breviter tractant. *Haller* [1]) novi nil addens, paululum in eo moratur. *Blumenbach*, quum physiolog. relegatur, praecipue non conducit. *Lenhossék* [2]), quantum fieri potuit, commemorat. *Magendie* [3]) spem praemissis excitatam decipit. *Rudolphi* vero perspicue et probe pro dignitate tractavit, qua ad summam semper exspectationem respondet. [4])

Omnibus in unum collectis spes concipienda erit, praeclaros fore viros, *Borelli* et *Barthez* sequi dignos, qui absolvant et perficiant. Neque enim decet, triticum, quod a lolio duntaxat repurgandum erat, barbaro impetu una cum hoc evellere et parta bona frugesque recusare; sed nostri erit, beneficii accepti memores, apicis more, conatibus incrementum ulterius promovere, atque systema concinnare totum teres ac rotundum. [5])

Pars generalis.

Huc omnia recensenda sunt, quae nulli singulari prae ceteris parti subjicienda, postea in univer-

---

1) Element. physiol. libr. XI. sect. IV.

2) Institut. physiol. Vienn. 1820. tom. II.

3) *Grundr. d. Physiologie, übersetzt von Heusinger. Eisenach* 1820. *Th. I.*

4) *Grundr. d. Physiologie. Berlin* 1823. *Band II. Abtheil. I. Buch.* 6. *Abschn.* 2.

5) Quae *Erman (Abhandl. d. Akademie d. Wissensch. zu Berlin.* 1812 — 13. *pag.* 156.*)* aliam ob causam medicis opponit, ea sibi in nostro quoque argumento constant.

sum valeant. Quae ubivis requirantur, hic praemittenda sunt instrumenta primaria, quibus in singulis explicandis egeamus. Pernecessaria igitur haec pars generalis. — Definitiones ac leges mechanicae, organa motus eorumque vires, singulis investigatis ac comparatis, concinnari debent. Communia vero digerere, nec necessaria praetermittere, nec superflua addere, difficile est.

Primus quidem cardo in legibus mechanicis vertitur, quae sub restrictione quadam omnibus respondeant. Praecipue vero ex doctrina vectis et plani inclinati seligendae sunt, e quibus duabus machinis omnes fere motus regulae mechanicae derivari possunt. — Quod ab initio quidem mihi propositum erat, mechanicen in epitomen cogere, et quoad huc respiciat in nuce proferre, omnibus jam elaboratis et instructis, sane intellexi, nequaquam fieri posse. Eventu ipso convictus sum, difficillimum esse, his praemissis posteris satisfacere et lineam, ubi non pluribus opus sit, ducere. Summum etiam acumen id non cernat et semper dubia erunt, quae sufficiant. Nil aliud enim restat quam totam fere mechanicen rescribere, aut excerpta quoque repudiare. Quid enim excerpta ista tenuia fragiliaque argumentis denudata proficiant? Mechanice hanc respuit methodum. Solida ac concinna, mathesi digna doctrina non tribus verbis, qualis in *Magendie* opere enarratur, adumbrari licet.[1]) — Neque vero mechanicen exscribere necesse erit. Scriptores enim in hac ita consentiunt, ut librum quemlibet bonum ducem citare sufficiat. Quando forsan requiritur, longe praestat, in locis leges mechanicas brevi inserere, sicuti *Borelli* et *Barthez*, praetereaque mechanicen praesumere. Quibus igitur missis, paucis

---

[1]) *Roulin* (secundum *Magendie* suum) istam methodum recepit; verumtamen ejus definitiones strenuum magis desiderant calamum minimeque mathematicis consentaneae saepius apparent. l. c. 1821. pag. 302; 1 — 2 — 7 (punctum materiale) cf.

animadvertere liceat, quae pro vecte in corpore humano valeant.[1]) Saepissime vectis homodromus secundi generis (*Wurfhebel*) in usum venit.[2]) Uti omnino, ita et hic, vis et celeritas sibi contrariae sunt. Celeritas in hoc vecte vim longe antecellit; pondus enim movendum multo magis quam vis movens a hypomochlio reductum est, unde majorem etiam requirit vim. Augetur vero celeritas, quia spatium, per quod pondus eodem tempore moveri debet, crescit. Reperitur hic denique vectis, ubi celeritas necessaria. Quum e. gr. extrêmitatem superiorem perpendimus, et manum pondus moventem facimus, (deltoideum nunc solum agere ponamus): hypomochlion in humeri capite est, vis motrix, a scapula et clavicula orta et cum deltoideo ad medium humerum inserta, uno eodemque loco agit, et pondus movendum duplo longius quam vis, ab hypomochlio distat. Vis igitur permagna ad pondus celeriter movendum requiritur, vim vero etiam magna nunc sequitur celeritas. Minori quoque vi celeritas illa obtineri potuisset, verumtamen tunc vim longius ab hypomochlio distare necesse esset, quo denique musculi longitudo adaugeretur. Nunc autem vis ingens in spatio minimo obtinetur, qui supremus naturae finis erat. — Etiam alibi ille vectis homodromus obviam venit; et extremitates quidem saepius celeritatis causa eo utuntur. — Alias etiam

---

[1]) Vectis vero secundum auctores probos in heterodromum et homodromum dividitur. Vectis heterodromus (*Druckhebel*) is est, in quo hypomochlion inter vim et pondus exsistit; qui iterum pro brachiis aequalibus aut inaequalibus dividitur. Homodromus vocatur, in quo pondus et vis in uno eodemque hypomochlii latere sita sunt. Quando in homodromo duae illae potentiae ita dispositae sunt, ut pondus inter hypomochlion et vim agat, homodromus prioris generis, seu gestatorius (*Traghebel*) appellatur. Quum vero vis inter pondus et hypomochlion facit, vectis homodromus secundi generis, seu jaculatorius (*Wurfhebel*) oritur. Praeterea vectis angulatus et rectus dignoscitur.

[2]) Cf. *Gehler* l. c. *Muskel* pag. 298.

vectis homodromus prioris generis (*Traghebel*) invenitur, quando summa ratio in pondere ferendo ac tollendo versatur. Quia vis majore tunc gaudet brachio, ejus effectus etiam major prodit. Natura eum in his locis distribuit, in quibus celeritate non admodum eget, sed pondus magnum obstat. In trunco, vertebris aliisque locis obvenit. — Vectis vero heterodromi (*Druckhebel*) non tam saepius speciem prae se fert corpus. Reperitur, ubi motus in contraria hypomochlii latera fiunt, e. gr. inter caput et atlantem, in pelvis cum femore articulatione.

Os unum et idem non semper eundem prae se fert vectem, vectis enim a virium ponderisque loco pendet, qui inter movendum saepius mutatur. E. gr. varii in uno osse vectis causa fines excedere liceat. In mandibula hypomochlion in processu condyloideo ponendum erit; vis cum musculis, qui maxillam maxillae approximant, anteriori ossis parti insitis, ad eandem regionem agit. Pondus vero ab hypomochlio magis remotum inter dentes incisivos exsistere potest, et tunc, cum vectis homodromus secundi fit generis, vis major pondere necesse est; quum vero pondus ad molares ponitur, homodromus prioris generis est, itaque vi minori tantum opus est. Unde etiam proficiscitur, ut nuclei duriores facilius a dentibus molaribus frangantur.

Organa, quae vectes et instrumenta cetera componunt, ac vires, quae ea omnia agunt, ossa sunt atque musculi.

Ossa partes illae sunt, quae jubentur et passivae musculis in movendo parent. Fixa ac dura totum corpus ferunt, ejusque tamquam contabulatum exstruunt. Maximo impetui, conquassationi et fracturae ipsi exposita, ad haec praetervertenda, porosa facta sunt. Ubi eorum connexio fit mobilis, capitulis finiuntur, quorum superficies curvilinea et rotunda, polita ac lubrica, synovia illita, motum quidem adjuvat, sed quietem difficiliorem reddit. Cartilagines interarticulares etiam liberiorem reddunt motum. Frictio ceteraque impedimenta mechanica

his una minuuntur. — Mechanismus, ubi celeritas praeferenda est, longa fecit ossa. Interdum vectis, qui ossium connexu fit, jam in sceleto obiter praedestinari potest, ea vero restrictione, vectem tantummodo aut homodromum aut heterodromum prodire, quod quidem denique non satis certo constat propter musculos mutantes. Dum una pars extrema in alio osse figitur, centrum quietis ad hanc partem exsistit, et vectis sane homodromus prodit.

Praecipua altera pars, quae inter motus organa in contrectationem venit, sunt musculi, conditio sine qua non corpus moveatur. Pro ossibus musculi sunt partes activae, quia haec jubent ac gubernant: retro vero musculi nervis praebent organa, quibus annuentibus parent. — Musculorum structura subtilior conditioque, qua in ipso agendo se habeant, momenti quidem permagni sunt. Sed harum paginarum fines prolongare mihi non propositum; denique conatus meos in re tam implicata pessumdarem. Prioribus ac recentioribus de his doctrinis abundamus.[1]) Nostri erit, quoad oculi cernant, simpliciora solvere problemata.

Vis muscularis, pro qua ratio musculi mechanica differt, huc recensenda est. Rarissime musculus ossi ad perpendiculum inseritur. Plerumque directio amborum in angulo acuto convergit. Quomodo ex lege mechanica vis musculi oblique agentis ad pondus movendum eandem habebit proportionem, quam distantia hujus ponderis ab hypomochlio ad distantiam directionis musculi (oblique agentis) ab hypomochlio.[2]) (Haec musculi distantia perpendiculum ex centro ad suam directionem aequat.) Vis igitur in obliqua musculi insertione eo major coalescit, quo magis directio musculi obliqua ab hypomochlio distat; ac si haec distantia inter movendum

---

[1]) Cf. *Rudolphi* l. laud. §§. 96 et 342; *Gehler* l. c. Muskel pag. 295. *Haller* elem. phys. lib. XI. sect. I.

[2]) Cf. *Borelli* l. c. propos. XIII. ac e. gr. prop. XXII.

augetur, eodem modo etiam vis musculi augetur. Vis vero maxima erit, quum musculus quam plurimum in insertione angulo recto se appropinquet. Musculus idem detrimentum non semel capit, verum enim vero saepissime occurrit, ut directio tendinis et fibrarum musculi cárnearum, quae in tendinem excurrunt, acutum efficiat angulum, itaque fibrae oblique agant. Unde eadem quae in casu antecedenti oritur conditio agendi et lex constat: vis obliqua fibrarum ad rectam, si esset, se habet, sicuti sinus totus ad sinum anguli.[1]) Ad haec virium detrimenta accedit, ut musculi saepius, inter membrorum angulum positi, angulum faciant et nunc sicuti funes flexi nova vi ad extensionem egeant. — Quid quum jam sine his noxiis vis musularis eximia requiratur, quanta nnnc erit tantis impedimentis in interiore structura obstantibus! — Remedia, quae natura vis augendae causa musculis negare noluit, complura sunt.[2]) Nullus musculus solus agit, semper socios habet. Per eminentias transeuntes musculorum tendines magis ab hypomochlio removentur et insertionis angulus crescit. (Apo- et epiphyses ossium longorum sphaericae hic etiam conducunt.) Ossa sesamoidea eidem fini inserviunt. Interdum propria instructio reperitur. (Interest bulbi oculi trochlearem contemplari.) Figura ac decursus ossium nonnunquam etiam momenti est, et musculo palati circumflexo obturator internus, incisuram ischiadicam minorem circumflexus, forsitan comparandus erit. Quod vero bursas mucosas vesiculares adtinet, mihi quidem, cum virium musculorum immensarum respectum habeam, haud vacuo cavo quodam, sed crassitie tantummodo sua compressa facere videntur.

Quod nunc vim muscularem, quatenus certae magnitudinis est, adtinet, praeter opinionem, quum detrimentorum commemoratorum meminerimus, nihi-

---

1) *Borelli* cf. prop. 81.

2) *Rudolphi* l. c. Phys. §. 340.

lominus permagna tamen prodit, ut summam moveat admirationem. Differt vis musculorum pro varietate hominis nativa,[1]) *Desaguliers* imo Angli majorem quam Galli dicit; pro sexu (quando viri multo antecellunt feminas), pro aetate denique variisque multis causis. Cum homines fortes et strenui libras CLX humeris sustentent et corporis humani ipsius pondus libr. CXL exaequet, apparet ingens musculorum vis, qui, licet impedimenta sint maxima, has libras CCC una in pede sublevant; quandoquidem in manu librae XX jam tanta vi egeant, quantam *Borelli* [2]) proponit. In ferendo ac tenendo pondere fines non certi limati sunt. Anglus quidam, *Thomas Topham*, sicuti *Desagulier* enarrat,[3]) mensam pedem sex longam, in cujus fine extremo librae L pendebant, dentibus sustulit; quod momentum fit immensum, ita ut modestum liceat dubium. Homines perticas aeneas solis manibus fregisse, plura exstant exempla. Atqui celeritate etiam musculorum vis herculea cernitur; cursus similesque exercitationes gymnasticae saepius admirabilem praebent virtutem. — Priores scriptores morem instituerunt, singulas vires numeris quam certissime eruendi. Sed perraro in eo convenerunt. *Musschenbroek*[4]) e. gr. vim deltoidei, quum in digitis cum brachio directione horizontali extensis librae XX pendeant, numeris libr. DCLXVI aestimat; *Borelli* eandem vim, in IX et dimidia libris tantummodo sustentandis, libr. DCCLXXX facit,[5]) collectis vero in unum vires omnium musculorum, qui pondus illud IX et dimidiae libr. tenent, MCMXC libr. exaequat.[6]) Deltoidei vires totales *Borelli*[7])

---

1) *Rudolphi* l. c. §. 46.

2) l. c. prop. XXII.

3) Cf. *Gehler* l. c. Artik. Muskel pag. 297.

4) Cf. *Gehler* ibid. pag. 298.

5) l. c. prop. 45. pag. 57.

6) in eadem prop.

7) l. c. prop. 84.

libr. MDCCL, *Gehler*[1]) vero MMCXLV libr. aequales dicit. — Jamjam propter hanc magnam differentiam non possumus, quin huic numerandi methodo admodum diffidamus. Propius denique accedentes, res ibi in rationem vocari invenimus, quae minime tam certae constant, ut numeris exprimantur, quod vero in ejusmodi ratione sane necesse. Quod e. gr. punctum (sensu strictiori mathematico) illud sumendum erit, quo fixo opus est, unde originis ac insertionis distantiam metiamur, nisi ad libitum in latiore musculi tum origine tum fine ponamus? — Difficillimum etiam erit, musculorum sociorum, qui una agant, dividendo vim suam cuique reddere, partes enim semper ambiguae ac incertae erunt. — Accedunt articulationes interpositae, uti in extremitatibus, quae omnes vi sua egent, extensoria. Unde impedimenta et complicationes hanc numerorum rationem ita confundunt, ut vitia vitari non possint. — Quodammodo vero hanc ratiocinandi methodum in eo utilem intelligimus, quo veritati approximando, obiter ingentem vim censere neque ejus valorem, e. gr. DCC libr. aestimatum, ad libitum, libr. CC e. gr., minuere possimus. Revera quidem musculi vis semper certae magnitudinis mente concipienda erit, sed absoluta nostras rationes repudiat. Atqui minime, quod in homine quodam semel inventum erit, parimodo sempiterno nec ei ipsi, nec ceteris convenit.

Ita disputatis, quae in homine occurrunt, vectibus et organis viribusque iis correspondentibus duo restant notatu dignissima: centrum gravitatis et planum sustentationis.

Centrum gravitatis[2]) id corporis punctum intelligitur, circa quod omnes cujuslibet lateris partes aeque ac lateris oppositi se rotare student, circa quod igitur omnes partes iisdem momentis staticis

---

1) l. c. pag. 299.

2) Cf. *Gehler* l. c. Schwerpunct pag. 922 — 935.

agunt, ita ut illi rotationis conatus invicem se tollant. Totius corporis pondus in eo cogitari potest. Strictiori sensu punctum est, quale mathesis interpretatur, caretque omni extensione. Ex omnibus punctis maximi pro corpore momenti, motus cardo est, ad quem omnia in movendo respiciunt. Quo incognito haud perspicue et certo de motu dicendum erit. Omnino eo vergit, ubi plurima et summa corporis moles est. In corporibus heterogeneis irregularibus experimento tantum eruatur. Omnis instar in spatio puncti, tribus planis, quae omnia se ad perpendiculum invicem habent, reperitur. Quo vero in corpore humano cognoscatur, hoc modo agendum erit.

Primum in tabula firma ac plana punctum gravitatis exploratur auxilio cunei prismatici, ita quidem ut hoc puncto super cunei aciem fulcito undique aequilibret tabula. Pro posteris tabulae punctum gravitatis semper unum eundemque locum supra cunei aciem teneto; et tabula ita ponderis expers cogitari et corporis humani tantummodo pondus considerari licet. Super tabulam istam aequilibrantem homo nudus extendatur,[1]) et post varias positiones expertas denique tabula cum homine supra cunei aciem aequilibrata quiescat. Nunc centrum gravitatis supra cunei aciem in *plano gravitatis* existit, quod cum horizonte ad perpendiculum se habet. In experimento, quod in viro (a febre intermittenti corrupto,) consuetae magnitudinis et corporis, si ventrem subtumidum exceperis, boni ac regularis instituì, dum cadaver ad longitudinem (vid. figuram *Borelli* laudatam) supra cuneum transversum in tabula aequilibravi, hoc gravitatis planum, per cunei aciem perpendiculare in horizontem, ventrem duas uncias (secundum lineam albam) infra umbilicum transverse incidit, et vertebram lumba-

---

[1]) Hanc primam positionem nostram *Borelli* figura illustrat, quae vid. l. c. prop. 134.

rem fere secundam atque brachia (in linea recta secundum cadaveris longitudinem ea porrexi,) uncias undecim a digiti medii fine transiit. In vivo vero pari modo in tabulam extenso

Quo gravitatis plano nunc situs centri gravitatis definitur, quatenus nec deorsum nec sursum, sed in hoc tantummodo plano existit. Latera vero sinistrorsum et dextrorsum, retrorsum ac antrorsum nunc limitanda restant. — Pro secundo igitur situs ratione laterum exploretur. Cuneus cum corporis longitudine parallelus tabulam sustentet et pro directione sua praesenti cum priori rectum efficiat angulum. Itaque cadaver in talem situm referatur, ut in altero plano, primum illud gravitatis perpendiculariter transeunti, supra cunei aciem aequilibret. Cum punctum gravitatis in ambobus sit planis, necesse nunc in linea sectionis amborum existat, et ita *diameter gravitatis*, qualis illa dicitur linea, invenitur. In cadavere nostro vero hoc alterum gravitatis planum per lineam albam, sternum et medium caput corpus incidit, et in vivo

Itaque diameter gravitatis per lineam albam, uncias duas infra umbilicum et per vertebram lumbarem secundam fere procedit. — Tertium denique indagetur planum, quod ab hoc gravitatis diametro perpendiculariter secatur. Tabulae ac cunei suppositi ratio eadem quae in plano secundo praecedenti manet; et cadaver tantummodo in latus decumbitur (genua et brachia flexa vero vitentur,) ad longitudinem. Post nonnullas positiones expertas cadaver supra cuneum aequilibret. Ita *punctum gravitatis* in hoc tertio aequilibrii plano existit, igitur in puncto, quo diameter gravitatis ab hoc plano tertio secatur, jaceat necesse est.

Borelli primus centrum gravitatis notatu dignum habuit. Verumtamen ad tertiam solummodo partem exploravit, sicuti in plano gravitatis primo commemoravimus; et parum accurate quidem describit, obiter enim inter pubem et nates punctum gravitatis ponit. [1]) Scriptores sequentes non propius ad rem accesserunt, quamquam *Borellianam* methodum facillime exequi potuerint. *Hamberger* [2]) in variis locis aeque obiter de re disputat. — *Haller* [3]) ad *Borelli* propositionem istam nos remittens ita absolvit. *Barthez* [4]) eandem usurpat propositionem, etsi eam vituperet. Maxime vero mirum, quod *Roulin* rem non susceperit. — Praeterea centrum gravitatis in feminis non eodem loco quo in viris exsistit, in illis enim trunco praevalente superiora versus vergit. Pariter in infantibus ob nimiam capitis rationem sursum jacet. In universum denique animadvertendum est, minime semper eodem loco in homine gaudere centrum gravitatis; differt enim pro multis molis corporis rationibus. — A toto corpore ad partes revertentibus nobis, proprium ac cer-

---

1) Interest *Borelli* prop. 134, de puncto gravitatis *solum* totius operis *locum*, relegere ideoque ad literam hic rescribo „Propos. 134. Corporis humani, in directum extensi, centrum gravitatis inter *nates et pubim* existit. — Extenso homine nudo super tabulam planam, in ejus medio supposui cuneum prismaticum triangularem, ad fulciendam tabulam perpendiculariter in ejus centro gravitatis, haec tabula quiescebat aequilibrata, quotiescunque fulcimentum cunei in puncto, existente inter nates et pubim hominis, super tabulam jacentis, pertingebat. Quare centrum gravitatis illius hominis extensi in illo situ existebat." —

2) Elem. phys. cit. cf. §. 1712. „centr. gravit. corp. hum., *quod intra ossa innominata* haeret." et §§. 1319 et 1329. — Interroges quaeso mathematicum, num inde tibi hoc punctum gravitatis certo ac bene ponat? —

3) cf. Element. phys. l. c. pag. 564.

4) l. c. pag. 28. —

tum quidem gravitatis centrum habent, [1]) sed fines hic nostri nimie propagandi essent, si hoc perscrutaremur. Ita et in hominibus non integris mittimus. —

Res ejusdem fere momenti et maximi restat, planum sic dictum sustentationis. Pariter ni magis neglectum, accuratiori eget indagatione. Auctores his tantummodo verbis ex more definiunt, planum superficiei esse, quod intra pedes jaceat et in quod linea directionis i. e. linea, quae centri gravitatis viam in tellurem describit, incidat. [2]).

Spatium vero illud a pedibus interceptum non satisfacit, sed adventitium tantummodo est. Nam verum planum sustentationis corporis cujusdam illud est, quod a perpendiculis, quae ab omnibus infimae corporis superficiei (qua in terram fulcitur,) punctis in horizontem ducuntur, in hoc (horizonte) describitur. Illud vero planum, quod a pedibus ipsis inclusum vulgo pro vero ducitur, imaginarium aut nothum sustentationis planum appellaverim. Inter ambo, ni errores prodeant maximi, bene distinguendum erit. Si spurium imaginarium sustentationis planum parallelum cum horizonte erit, tunc pariter magnum ac verum est; inclinato vero ad horizontem spurio, ambo pro magnitudine differunt. In figura res magis apparebit. Itaque linea *AB* (fig. 1.) repraesentat pedem ad longitudinem superficie quadam *AC* fulcitum; linea *AD* repraesentat horizontem, igitur *BAD* angulus inclinationis pedis erit, qui antrorsum in fine *A* cum horizonte

---

1) Sicuti e. gr. truncus (*Hamberger* l. c. §. 1317. „quod circa cor haeret") et brachia (*Borelli* prop. 22.)

2) *Haller* elem. phys. l. c. pag. 564. „Spatium quadrangulare, a duabus plantis pedis interceptum." — *Barthez* (l. c. übers. v. *Sprengel* pag. 28.) etiam errare videtur; accuratius vero minime loquitur. — *Magendie* (Physiol. v. *Heusinger* l. c. pag. 257.) haec habet. *„Der Raum, welchen die Füfse zwischen sich lassen und der, welchen sie bedecken, bildet die Unterstützungsfläche."* —

convergit. Ad verum sustentationis planum explorandum ab extremo pedis puncto *B* perpendiculum ad horizontem ducitur *BE*. Nunc linea *AE* longitudinem plani sustentationis *veri* exhibet. Longitudo plani sustentationis simulati linea *AB* est tantum longior quam linea *AE*, quantum (*EF*) per perpendiculum *BE* a linea *AF* (quae *AB* aequat,) resecatur. — Si aliter longitudo plani simulati *AB* lineam veri plani in horizonte aequet e. gr. lineam *AF*, tunc necesse pondus pedis a puncto *B* lineam *EF* incidat, ita eo modo gravitas non perpendiculariter a puncto *B*, sed oblique per lineam *BG* agat, quod repugnat naturae. Nunc vero linea *AE* tantummodo pedis pondus accipit et sustentat, igitur etiam linea *AE* verum sustentationis in horizonte planum est ad longitudinem. — Quo minor denique angulus inclinationis pedis ad horizontem fit *BAD* (fig. 2.), eo majus planum sustentationis verum *AE* est; quo major verum angulus inclinationis ad horizontem est, eo minus planum sustentationis verum fit. Et ita angulus inclinationis pedis in horizontem ad planum sustentationis in horizonte se habet, sicuti sinus (*BE*) ad cosinum (*AE*) anguli inclinationis. Exempli gratia in fig. 3. angulus inclinationis pedis *BAD* multo major est angulo *BAD* in fig. 1., itaque planum sustentationis verum *AE* (fig. 3.) multo minus est quam planum idem *AE* in fig. 1. — Denique cum angulus inclinationis *BAD* rectus erit, perpendiculum *BE* radio circuli, qui lineae *BA* tamquam radio respondet, exaequatur; et linea *AE* usque ad punctum *A* evanescit. Cum nullus vero angulus inclinationis *BAD* restet, aut linea *AB* parallela sit cum *AD*, planum sustentationis verum *AE* aequale fit plano spurio *AB*. — Planum a pedibus inclusum semper unum idemque manet, verum autem sustentationis planum semper variat; ideoque patet, inter verum ac imaginarium sustentationis planum distinguendum esse. Pari modo res se habet, cum pes retrorsum cum horizonte convergat. Semper partem versus,

quae inclinationis angulo opposita est, planum sustentationis verum brevius fit, et hoc undique valet. —

Facillime hic de ratione, qua vis gravitatis in plano obliquo se habeat, ex doctrina plani inclinati mechanica adjungi potest. Faciamus (fig. 4.) corpus humanum supra planum *AC*, ad horizontem *AB* sub angulo *BAC* inclinatum, fulciri et centrum gravitatis corporis in puncto *D* existere. Tunc una ponderis pars perpendiculariter ad horizontem per lineam *DE* fulcitur, altera vero ponderis pars, parallela cum plani inclinati superficie *AC*, agit ad directionem lineae *DF*. Hae duae vires invicem se habent proportionaliter quam linea *DG* (in puncto *G* perpendiculum *DE* lineam plani inclinati *AC* transit,) ad lineam *DH* (quae linea *DH* describitur per perpendiculum a puncto *G* in directionem vis alterius *DF*.). Vis perpendicularis *DG* a plano *AB* tollitur; vis vero, cum *AC* parallela, *DH* ad directionem *DF* rueret et corpus traheret, nisi praeter frictionem corporis vires eam retinerent et aequarent. — Cum angulus inclinationis *BAC* (fig. 5.) minor sit, tunc etiam vis perpendicularis *DG* vi parallela *DH* multo magis praevalet; denique angulo inclinationis *BAC* nullo, omne corporis pondus perpendiculariter a linea *AB* fertur, et vis *DH* nulla restat. — Quo major vero inclinationis angulus fit *BAC* (fig. 6.), eo major etiam vis parallela *DH* prodit. Cum denique angulus *BAC* rectus sit, tunc vis *DG* nulla restat et totum corporis pondus lineae perpendiculari *DH* exaequatur. — Ita status in plano inclinato semper eo difficilior est, quo major angulus inclinationis. —

Pars specialis.

Quae pars facillime pro quiete aut motu corporis dividitur. Haec enim in singulis musculorum actionibus distinguendis optima ac certissima sunt. Quietem vero hoc loco non eam corporis conditio-

nem, qua nulla vis agat, sed eam intelligimus quam vires vivae agentes in aequilibrio praebent Illa quies, quam physici mortuam dicunt, hic non facit. — Ad conditiones corporis quiescentes omnes actiones, quae unae eaedemque manent nec mutantur, e. gr. cubitus, sessus et status pertinent. Pars altera motus continet praecipue progressivos. Qui vero differunt, prout corpus continue per unam partem solum tangat, aut singulis intervallis non habeat cum solo societatem. Scriptores licet de singulis motibus distinguendis minime consentiant, [1]) priori partis secundae (motuum scil.) divisioni gressum tantummodo adnumero, alteri vero cursum et saltum cum aliis motibus.

Cubi-

[1]) Quod gressum quidem adtinet, auctores quidem de eo magis consentiunt. Cursum vero vario modo interpretantur. *Hamberger* (l. c. §. 1326. „Dum stans homo locum suum lente, pedum alternativo motu, mutat ambulare dicitur. Celeris ambulatio cursus appellatur (!). Elevatio vero totius corporis ope pedum, ita, ut certo temporis momento nullus pes tellurem contingat, saltus dicitur." et ibid. §. 1333. „Cursus ab ambulatione sola differt celeritate.") et *Barthez* (l. c. übers. v. *Sprengel* pag. 89. „*Alle fortschreitenden Bewegungen, bei denen sich der Mensch nicht merklich von dem Boden erhebt, gehören zum Gehen. Der Sprung allein (!) ist eine fortschreitende Bewegung, wobei sich der Mensch von der Erde entfernt.*" et porro ibid. Abschn. II. Th. I. §. IX. „*Das Laufen des Menschen besteht in einer fortschreitenden Bewegung, bei welcher die Schritte meist eben so groſs sind als beim gewöhnlichen Gehn, aber mit einer viel beträchtlicheren Schnelligkeit wiederholt werden.*") immerito gressum et cursum unum fere faciunt. Melius jam *Haller* cursum et saltum una tractat, verumtamen eos dignoscit (l. cit. libr. XI. sect. IV. §. IV. „Non unice celeritate motus a gressu differt (cursus scil.), sed etiam modo" Et paullo post habet: „Saltus cursu ipso tanto vehementior est, quanto cursus gressu.") *Rudolphi* recte interpretatur (Physiol. §. 350 pag. 350. „*Bei dem Laufen hingegen wird der Körper so sehr vorübergebogen, daſs er immer dem Fallen nahe ist und zugleich in die Höhe geworfen, da der hintere Fuſs sich früher hebt, als der vordere die Erde berührt hat.*") *Magendie* (l. c. übers. v. *Heusinger* pag. 282. et seq.) cum *Haller* et *Rudolphi* contra *Barthez* et *Hamberger* stat, qui ambo corrigendi sunt. —

Cubitus.

Cubitus [1]) ea corporis conditio intelligitur, ubi in superficiem corpore ipso majorem et magis minusve horizontalem prostratum est, ac basi sustentatoria quam maxima in omnibus partibus, quantum fieri potest, fulcitur. Quando supini decumbimus, centrum gravitatis minime a basi sustentatoria distat, nempe dimidiam fere abdominis crassitiem inter retrorsum et antrorsum. In cubitu laterali centrum paululum a basi sustentatoria removetur per humerum et femur magis a centro gravitatis distantia. In laterali etiam, nisi extremitates flectuntur, basis sustentationis minor est quam in supino, quia latus corporis ad minorem circulum curvatum est; augetur vero cruribus flexis et brachiis ad latus protensis. Sponte sua corpus supinum cubitum obtinet. — Cubitus musculorum transitus est a quiete ad actionem. Plurimi musculi in eo quiescunt. Nulla corporis pars retinenda aut coërcenda est, pondus massae insitum ad gravitatem solummodo agit, proximaque via basi sustentatoriae innititur et ab ea tollitur; undique per basin distribuitur. Partes inter se per cohaerentiam ac structuram agunt, nec aliis egent viribus. Ratio, qua corpus decumbens ad sessum transit, fusior apud *Hamberger* (l. c. §. 1317.) describitur.

Sessus.

Hominem sedere dicimus, quum semierectus, i. e. pro parte sua superiore, in basi minori pelvim et truncum sustentante quiescat, extremitatibus inferioribus ad libitum libere dependentibus aut inflexis et

---

[1]) Quae *Lenhossék* (institut. physiol. §. 388.) et *Magendie* (l. c. pag. 263.) de eo dicunt, parum ad mechanismum nostrum pertinent.

humo fulcitis. Pro hac extremitatum conditione differt. Quibus libere dependentibus basis sustentatoria ea fere semper quadrilatera est, quae a natibus, proprie vero a tuberositatibus ossium ischii et osse sacro, tamquam punctis fixis, et a superiore femorum parte formatur. Haec enim sunt puncta, in quibus solum a corpore tangitur. Linea directionis tunc hanc basin incidat necesse, et quoniam centrum gravitatis huic basi proximum est, facile obtinetur, et sustentatur. Aequilibrium undique super baseos superficiem, prae primis vero, cum oscillationes eo vergant, inter antrorsum et retrorsum efficitur. Quando vero extremitates inferiores non libere dependent, sed flexae solo innituntur, tunc basis sustentationis alia ac major erit. Nam eo modo non solum inter nates ac femoris finem superiorem jacet, verum etiam antrorsum, quatenus pedes porriguntur, prolongatur; igitur duplum et triplum priori major est, unde linea directionis campo totidem majori gaudet. — In sedendo corpus paulum pronum se dat, quo gravitatis centrum antrorsum vertatur, ubi pedibus basis sustentatoria facilius quam retrorsum dorso prolongari potest; et cavendum est, ne linea directionis basin retrorsum excedat. Aequilibrium praecipue in spina vertebrali, inter os sacrum et ultimam vertebram lumbarem existit. Singulis quidem vertebris inter se paulum flexibilibus magna tamen in spina tota prodit flexibilitas. Sessus liber, quatenus truncum et brachia adtinet, unum idemque fere est, quod status. Caput pariter ac in statu librat, musculique, qui caput supra colli vertebras aequilibrant, eodem modo sicuti in statu inserviunt. Truncus etiam non aliter se habet, musculi dorsi, thoracis et abdominis idem faciunt. (Infra in statu explicando amplius videbimus.) Pelvis vero solo figitur a proprio ac trunci pondere et a musculis compluribus. Femur sub angulo recto aut obtuso ad corporis axin longitudinalem flexum est, quod musculi psoae, iliacus internus aliique efficiunt. Crus quoque sub angulo pla-

cito flectitur a bicipite femoris, semitendinoso et semimembranoso. [1]) Pes a plerisque musculis, qui ejus plantae se inserunt, in humum fulcitur. Brachia tamquam perticae libratoriae aequilibrant, aut solo innixa sustentationis planum ad latera prolongant ac tuentur. — Sessus pronus, dorso flexo, corpori gratior est, quam supra nates in perpendiculum erectus, minores enim requirit vires in dorsi musculis. Quomodo etiam a defatigatis diutius ferri potest, praesertim cum brachia cruribus imponantur et truncus a brachiis in capite e. gr. sublevetur. Levior et sessus in sella cum adminiculis supinis, eo enim cubitui adpropinquatur, et musculi truncum alias aequilibrantes quiescunt. Quo fit, ut somnus hanc sessus conditionem aegre non ferat. — Ceterum vero non video, cur scriptores sessum plane omiserint.

Status.

Statum eam corporis intelligimus conditionem, qua ad longitudinem erectum in quiete supra planum aequilibrat, quod a corporis infima parte describitur verumque sustentationis planum conducit et in quod verum planum sustentationis linea corporis directionis perpendiculariter incidit. Qui tamquam caput totius argumenti nostri maximi ponderis est. Itaque auctores, de motibus tantummodo scripturi, a statu initium fecerunt. Vario vero modo eum pertractarunt. *Borelli,* [2]) quum superflua resecueris, revera pauca affert. *Barthez* [3]) quoque melioribus ac majoribus non gaudet, interdum varia omittit, e. gr. membrorum vectis genera in statu. *Hamber-*

---

1) *Rosenmüller, Handb. d. Anatomie. Leipzig* 1819. pag. 192 et 193.

2) l. c. pars I. prop. 135 — 143.

3) l. c. Erster Abschnitt.

ger[1]) satis bene disponit. *Haller*[2]) mechanismum actionis nimie mittit. — Unde vero in statu explicando incipiendum erit? a pedibus (sicuti *Haller*), aut a supremo capite (uti *Barthez*)? Melius viam quasi syntheticam prosequimur, et a primordiis exeuntes cum iis sensim sensimque auctis ad extrema, a singulis problematis membris ad summam procedimus, a causis tamquam ad effectus. Ita gravitatem comitamur. In capite incipit, in pede finitur. Tali modo anteriore membro cognito, subsequens facilius eruatur. Cui vero a capite progrediendi methodo opponatur, fixum punctum sustentatorium deesse ideoque quaestionem claudicare. Verumtamen sine detrimento punctum proximum inferius fixum et sustentatorium cogitari potest.

Caput (quod *Barthez*, a vetebra dorsali jam statim ordiens, praetermittit,) per partes condyloideas ossis occipitis ita atlanti jungitur, ut ginglymus hujus articulationis motum solummodo retrorsum et antrorsum admittat; caput cum epistropheo quidem rotatione seu trochoide jungitur.[3]) Ligamenta caput inter et atlantem ac epistropheum praecipue in anteriora ac posteriora dividi possunt. Planum, quo caput super atlantem fulcitur, admodum parvum est, majus vero ad latera quam antrorsum et retrorsum. Aequilibrium capitis undique quidem redditur, prae primis vero inter anteriorem et posteriorem partem haesitat. Pars facialis anterior posteriore occipitali praevalet; atlante enim tamquam hypomochlio posito, anterius vectis brachium ad faciem longius est, quam brachium posterius. Caput vectem heterodromum repraesentat, et pondus in brachio faciali, vis vero aequilibrans in posterio-

---

1) Cf. l. l. de motu corp. progressivo §§. 1321 — 23

2) Element. physiol. l. c. pag. 564 — 567.

3) Quas sicuti ceteras vertebrarum colli junctiones in opere: *Hildebrandt* Lehrbuch d. Anatomie. Braunschweig 1803. §§. 468 — 485. videas.

re occipitali agit. Posterioris brachii musculi majore vi quam anteriores agant necesse, si caput aequilibretur. (Dormientibus ac defatigatis caput antrorsum in pectus tendit.) Qui musculi retrorsum caput trahunt, hi sequuntur: biventer cervicis, rectus capitis posticus major et minor, obliquus capitis inferior et superior. Splenius capitis idemque colli, complexus et transversalis cervicis et cervicalis descendens, etiam cucullaris tamquam musculi auxiliatores conducunt, et in quoque latere agentes ad rectam lineam mediam (secundum parallelogramma virium, legem mechanicam,) caput retrorsum detrahunt. — Scaleni vero, longus colli, rectus capitis anterior major et minor caput antrorsum trahunt; et forsan sternocleidomastoideus eo pro parte etiam pertinet. — Anteriores et posteriores capitis collive musculi tamquam antagonistae librent et sese exaequent necesse est, si caput super vertebras erigatur. Posteriores musculi anterioribus vero eo excellunt, ut a hypomochlio remotiores se inserant etiamque numero praevaleant. — Pondus capitis igitur per atlantem in colli ac ceteras vertebras propagatur. *Spina vertebrarum* in statu exponendo maximi momenti, totius corporis carina[1]) est. Singulae vertebrae amphiarthrosi articulantur.[2]) Ligamenta, quae eas firmant, in posteriora, quae motum antrorsum, et anteriora, quae retrorsum eum coërcent, dividantur.[3]) Spina dorsi vero non in rectam lineam porrecta est, sed molli incurvatione speciem litterae S refert, ut supra quidem in colli vertebris prona, tunc paululum in dorsalibus supina et infra in lumbaribus iterum prona fiat, sicuti in Fig. 9. per li-

---

1) Ut *Lactantii* verba mea faciam (de opificio dei cap. V.).

2) Cf. *Hildebrandt's Anatomie* §. 436.

3) vid. *Hildebrandt* l. c. §§. 426 — 436, et *Rosenmüller* l. c. pag. 111 sqq.

neam *ABCDEF* adumbratum est.[1]) Utilitas, quae inde redundat, ea est, ut pondus multo majus sustentetur, quam si, instar lineae *AG*, Fig. 9, perpendicularis esset spina dorsalis.[2]) Aliud incurvationis commodum in eo constat, ut partes in opposito hypomochlii latere jacentes facilius aequilibrentur supra parvum ossis sacri superiorem finem. Linea enim perpendicularis *AG* difficilior, quam curva *ABCF*, supra *A* libratu intelligitur. Propter multas spinae dorsi articulationes oscillationes aequilibrii quoque faciliores fiunt, ut vix sentiantur. — Ob rationem mechanicam spinae vertebralis indagandam propius ad unam quamque vertebram accedamus. In universum corpus vertebrae hypomochlion praebet; nec ulla ab hac regula recedit vertebra. Processus spinosi tamquam vectis brachia unam versus partem prominent. Verumtamen interest, variam eorum pro corpore directionem exponere.[3]) In vertebris colli processus spinosus[4]) *B* cum corporis *A* directione, Fig. 7, infra angulum acutum *CDE* efficit. Qui angulus non tam aptus est, quam si *CD* et *ED* una recta sit linea; frangit enim musculorum vim *FG*, qui processui oblique nunc se inserunt, ex parte aliqua. In vecte angulari, sicuti lineae *CD* et *ED* eum illustrant, musculi posteriores in brachio *ED* ex obliquis processibus spinosis detrimentum capiunt. In collo

---

1) *Barthez* übersetzt von *Sprengel* pag. 28 — 30. — Qui lapidi incisit, lineam meam gibberam deformavit, ut non possim, quin hic eum vituperem et accusem.

2) *Magendie* l. c. Theil I. pag. 259. vim inde prodeuntem temere quidem jam sedecimplicem aestimat, sed ejus legem mechanicam tantummodo spira e ferro recellente facta accipit.

3) Cf. *Barthez* l. c. I. Abschnitt §§. 3 — 5.

4) Non semel lithographum accusaverim, qui in Fig. 7. proportionem corporis ac processus spinosi, in vertebra ex obliquo picta, mutarit, ac fig. 8 non accurate delineaverit.

hoc detrimentum eo minuitur, quod musculi oppositi, antrorsum agentes, hypomochlio propiores se inserunt ideoque brevius tenent brachium. Vertebrae colli denique vectem heterodromum angularem quidem repraesentant. — Dorsales, Fig. 8, quoad vectem, aliter sese habent. Hypomochlion quidem in eorum corpore *A* existit. Costae vero accedunt, per quas thoracis abdominisque musculi in spinam dorsalem agunt. In eodem hypomochlii latere ad *B*, quo processus spinosi *C*, vertebris costae junguntur. Ita hypomochlion in uno vectis fine ad corpus *A* existit, pondus per costas agens in *B* hypomochlio vero propius est quam vis in processu spinoso *C* agens. Quo vectis homodromus primi generis prodit.[1]) Costarum brachio longiore, musculi majore in iis vi vigent. Ita etiam, nisi musculi posteriores (sacrolumbaris et longissimus dorsi, spinalis et semispinalis dorsi, multifidus spinae, atque interspinales lumborum ac dorsi,) in vis brachio retrorsum agentes, tam fortes essent, antrorsum agentes (quadratus lumborum, rectus abdominis, obliquus externus et internus, atque intercostales externi et interni) praeponderarent, corpusque ex erecto statu antrorsum detraherent. Duplici modo denique in vertebris lumbaribus eadem, quae in colli vertebris, ratio mechanica refertur. Primum enim costae desunt, dein vectis heterodromus formatur.[2]) Processus vero spinosi cum corporibas rectum magis efficiunt angulum, ideoque melius praebent brachium, cum vectis fere rectilineus oriatur. Quo vi majore retrorsum trahente excellunt. Fortasse jam eam ob causam costae in lumbaribus deficiunt, ut brachium vectis dorsale vi crescat, qua hic praesertim opus fuit. Musculi in vertebris lumbaribus poste-

---

[1]) *Magendie* l. c. Th. I. pag. 251. recte ad suum vectis genus (ibid. pag. 241.) propositum denominat.

[2]) *Magendie* varios vertebrarum vectes non satis accurate tractavit, et ita eum in lumbaribus non animadvertit.

riores iidem sunt, qui in dorsalibus; anterioribus vero psoae accedunt. — *Extremitatibus superioribus*, ubi ad statum conferunt, hic locus est, quo perpendantur. Musculi, qui eas thoraci et spinae dorsali jungunt, pondus earum propagant et praecipue pro parte corporis anteriore momentum habent. Ambae extremitates tamquam perticae libratoriae homini inserviunt; quando e. gr. truncus super os sacrum et femoris capita supinum fit, antrorsum porriguntur, ut corporis momentum posticum majus exaequetur. — Totum trunci pondus (capite brachiisque inclusis) per ultimam vertebram lumbarem in os sacrum propagatur. Quod cum pondus sit permagni momenti, ligamenta et musculi, imo ossa ipsa in spina dorsali eo magis vigent, quo magis ad pelvim descendunt. — Quando stamus, truncus ab osse sacro sustentatus ita librat, ut undique circa basin suam, superiorem ossis sacri superficiem, momenta statica e diametro sese exaequent. Prae ceteris vero retrorsum et antrorsum, dextrorsum et sinistrorsum animadvertendum erit aequilibrium. — *Pelvis* per os sacrum pondus trunci superioris ex omni fere parte (abdominis enim intestina ceteris pelvis ossibus nituntur,) accipit. Superficies ossis sacri, in qua truncus aequilibrat, parva est, nam in superiore fine tres cum dimidia lata et duas cum dimidia uncias crassa metitur.[1]) Os sacrum quam firmissime ossibus innominatis per symphysin junctum est eisque ad cunei formam intercedit, Quae triangularis forma ita sita eum secum fert usum, ut pondus nunc melius in ossa innominata propagetur, quam si oblonga aut finibus inversa foret. Pari modo in utroque latere ossa innominata nunc a pondere premuntur; firmissime aut continua aut symphysi undique inter se junguntur.[2]) Qua sum-

---

[1]) Quod *Froriep* (Handb. d. Geburtshülfe, §. 29.) de feminis edocet.

[2]) Ligamenta haec apud *Hildebrandt* l. c. §§. 625—638, et *Rosenmüller* l. c. pag. 114 — 115 cf.

ma junctura opus erat, quum tanta onera et impetus ossium moventium pelvis sustentare deberet. — Capita *femoris* in acetabulo admodum firma per arthrodiam, quae enarthrosis facta plurimos permittit motus, inclusa sunt. Acetabulum vero arcui ossium pubis propius quam ossi sacro accedit, et ita brachium pelvis anterius (a femoris capite mensuratum) brevius est, quam posterius. Pelvis vero in femoris capite nititur. Solummodo linea sustentatoria acetabulo substrata est, quippe quae supremum denique cujusque capitis punctum secat, ab uno ad alterum latus oppositum vergens. Insuper capitis superficies sphaerica ac lubrica aequilibrium supra hanc lineam difficilius reddit. In statu vero praesertim inter antrorsum haeret; simul ac pondus hanc lineam antrorsum transgrediatur, corpus etiam illinc ruit. Quod cum facillime obveniat, oscillatione quoque vix quidem sensibili exaequatur. Musculi, qui pelvim super femoris capita gubernant, dividi possunt, prout retrorsum aut antrorsum agunt; qui ad latera agunt, uni alterive divisioni subnumerandi erunt. Posteriores, qui pelvim pronam coërcent, iidem sunt, qui femur flectunt.[1]) Rotatores femoris auxiliatores eorum accedunt. —

Antagonistae, qui pelvim in femoris capite antrorsum trahere student, psoae ambo, iliacus internus atque rectus femoris sunt.[2]) Forsitan attrahentes femoris pro pelvi aequilibranda quoque momentum habent.[3]) Si comparaveris, musculos antrorsum pelvim agentes multo fortiores ac plures inveneris, quibus etiam anteriore quidem corporis parte (ob centrum gravitatis illinc vergens) praevalenti opus erat. Quando vero homo stat, femur pariter ab extensione ac flexione reductum est; musculorum momenta

---

1) Vid. *Rosenmüller* l. c. pag. 192 — 193.

2) Ceteri femoris extensores non eodem modo in pelvi agunt. cf. *Rosenmüller* ibid. pag. 191.

3) Ibid. pag. 190.

statica ideo exaequantur. — Femoris caput per collum in corpus transit et pelvis pondus ad colli directionem in *femur* propagat. Angulus quidem, quem corpus collumque introrsum ac deorsum efficiunt, in viris 126 — 132 gradus (ob differentiam magis apparentem Fig. 12, angulus maximus 132 graduum placuit), in feminis 108—112 gradus complet (angulus Fig. 11 gradus 108 exhibet). [1]) Differt igitur pelvis pressus obliquus pro parte perpendiculari ac transversa (secundum virium parallelogramma); perpendicularis pro transverso major est in viris, quam in feminis, transversus vero in feminis praecellit. Eo etiam in feminis femora in trochanteribus magis quam in viris extrorsum diriguntur. (In Fig. 11 linea *AB* magis a linea *B C* reducitur, quam in Fig. 12, si perpendiculo ex linea *A B* in prolongatam *B C* metitus eris.) Plerumque in feminis trochanteres majores 13 uncias invicem distant. [2]) Quae lateralis directio eo, ut infra femur feminae magis convergat, exaequatur. Semper vero linea directionis ad horizontem perpendicularis cum in viris tum in feminis cum hac femorum directione, mente prolongata, angulum acutum efficit. Nam crus femoris directionem sequitur et calcanea ossa confinia denique fiunt. — Femur ad axin suam nunc oblique pondus corporis superioris in tibiam continuat. Cujus in genu superficies aequilibrio aptior est, quam praecedens in femoris capite. Ab uno ad alterum transit genu. Aequilibrium inter anteriorem et posteriorem partem existit, ginglymo enim ligamentis admodum firmis femur et tibia junguntur. Extensores cruris [3]) antrorsum, flexores retrorsum faciunt. [4]) Patella, quippe quae extensionem ni-

---

[1]) Cf. *M. Hagedorn Bruch des Schenkelbeinhalses. Leipzig* 1808 *pag.* 17.

[2]) *Froriep* l. c. §. 54.

[3]) *Rosenmüller* eos edocet l. c. pag. 191.

[4]) Ibid. pag. 192—193.

miam coërcet, flexoribus adnumeranda erit.[1]) — Quod vero musculos cruris, femur gubernantes adtinet, quum crus tamquam punctum fixum ponamus; vice versa ab illis cruris musculis femur moveri dicere licebit. — Tibia pondus acceptum *pedi* tradit, qui ginglymo tibiae ita jungitur, ut superficies pedis sustentatoria in astragalo sphaerica ac lubrica non tam apta sit aequilibrio, quam in superiore tibiae fine. Calcaneus vero hanc importunitatem ex aliqua parte coërcet. Crus super pedem vectem heterodromum praebet, hypomochlion enim in tibiae articulatione positum est, et brachium vectis posterius calcaneum versus, anterius vero ad digitos jacet.[2]) Musculi antrorsum et retrorsum crus librant; qui retrorsum faciunt, iidem sunt, qui pedem quoque flectunt, gastrocnemius et soleus ceterique, qui in posteriore cruris latere oriuntur; qui vero antrorsum trahunt, in anteriore cruris parte oriuntur et pedem extendunt. — E pedis ossibus astragalus et calcaneus primi corporis pondus accipiunt et in cetera distribuunt. Quodquod os pressum acceptum terrae tradit. Praeter pedis flexores proprii musculi, qui plantam terrae infigunt, flexores digitorum omnes huc pertinent. Linea directionis inter anteriorem ac posteriorem partem librat, ideoque pes longus factus est. Anterior pars (ab articulatione tibiae mensurata,) posteriore praevalet. Gastrocnemius vero et soleus in posteriore agentes robustissimi sunt musculi.[3]) — Quum forma plantae pedis accuratius indagetur, triangularis reperitur per eminentias calcanei et ossis metatarsi intimi et extimi,[4])

---

1) *Rudolphi* (*Physiol.* §. 349. *Anmerk.* 2) memoratu dignum patellae situm oppositum communicat.

2) Ligamenta pedis *Rosenmüller* l. c. pag. 126 et 127 habet.

3) Jure igitur *Rudolphi* (l. c. §. 349 Anmerk. 1.) gastrocnemios, quos *Paletta* deficientes edixit, dubitat.

4) *Hamberger* l. c. §§. 1267 et 1268.

ita ut longissimum hujus trianguli latus interiorem, brevissimum vero anteriorem pedis marginem prosequatur. Quibus tribus punctis pars pedis interposita concava est; eo enim contingit, ut illa puncta semper planitiem incidant. Quandoquidem vero corporis pondus oneribus aliis adaugetur, planta pedis magis recta fit et per plures partes solo innititur. — Quod nunc directionem pedis totius in pavimento adtinet, magnae de hac inter scriptores sunt controversiae.[1]) Quae si componantur, causas variae directionis nos perpendere oportet. Ab anatomia incipiendum erit. Quoniam pes cum crure per ginglymum articulatur, minime in astragalo et calcaneo divaricari potest, sed semper genu extrorsum rotari debet. Transeamus vero genu ginglymum et ad femoris acetabulum revertamur. Ibi enim praecipue divaricatio et

---

[1]) *Hamberger* (l. c. §. 1331) ita censet: „*Divaricatio pedum* talis, qua calcanea, quoad distantiam versus dextram, vel sinistram mensuratam, sibi semper etiam in motu corporis progressivo, manent proxima, *parallelismo*, multò magis vero convergentiae pedum erit *praeferenda*." — *Haller* element. physiol. l. c. pag. 565) haec habet: „Pedis ergo utriusque plantae terrae, quam planissime, solent imponi: eo firmiorem praebiturae stationem, quando aliquantum *diducti, extrorsum conversis hallucibus*, amplius spatium comprehendunt." — *Pet. Camper* (cf. *Abhandlung von der besten Form der Schuhe, vid. Sämmtliche kleinere Schriften. Leipz.* 1784. 8. *Band I. pag.* 119 *sqq.*) edicit: „*Es ist unwidersprechlich gewiss, dass die gute Stellung der Füsse, welches diese ist, dass man sie a u s w ä r t s setzt, zur Unterstützung unseres Körpers beiträgt, wenn wir stehen, weil wir alsdann mit beiden Füssen eine Art von Dreieck bilden, das, wie ein Dreifuss, die Festigkeit derselben macht. Mit Recht nennt man also in der Tanzkunst die Stellung der e i n w ä r t s gekehrten Füsse die f a l s c h e S t e l l u n g.*" Una *Camper* nos ad *Andry* orthopaediam, qua evincamur, remittit. — Contra vero *Barthez* (*v. Sprengel übersetzt pag.* 59) affirmat: „*Die natürlichste Stellung ist wahrscheinlich die, wobei die Füsse e i n w ä r t s stehn, wie man es bei Kindern und Landleuten bemerken kann.*" — *Rudolphi* (l. c. §. 349. pag. 343) a *Barthez* partibus est, et *Magendie* (l. c. *übers. von Heusinger pag.* 257) quoque huic sententiae adstipulatur.

convergentia pedum oriuntur. Cum trochanter major extrorsum retrorsumve rotatur, pes extremus quoque necessarie extrorsum divaricatur. Femoris rotatores nunc attrahentibus praestant, et insuper a glutaeis [1]) adjuvantur. Ita in acetabulo directio femoris magis retrorsum et extrorsum apparet, et ab ea pedis ipsius divaricatio inducitur. Denique musculus tibialis anticus et posticus [2]) in interiore pedis margine agunt; peroneus tertius, longus et brevis in externo agentes extrorsum dirigunt pedem. — Nunc quaeritur, quaenam directio pedum mechanicae rationi optime respondeat. Sicuti in osse sacro aequilibrium undique evenit, sic etiam super pedum planum sustentationis, praecipue vero inter partes anteriores et posteriores ac latera dextrorsum et sinistrorsum. Pedes paralleli centro gravitatis, quatenus antrorsum quidem labescat, maximam praebent sustentationem. Quoniam vero centrum gravitatis ad latera quoque librat, (pressum in femoris collo obliquum extrorsum supra jam animadvertimus;) etiam in hac directione laterali a ruina reducendum erit. Quod directione pedum divergente in digitis solummodo fieri potest. Pedibus parellelis centrum gravitatis plerumque, si quo, ad latera excedit, et magis quidem, cum alter pes alteri in linea recta postponatur. Si pedes vero in linea una laterali ponantur, centrum antrorsum elabitur. Directio igitur ea, quae ab hac una quaque pariter pro necessitate recedat, denique corpori aptissima erit. *Camper*, *Haller* et *Hamberger* ita prosequamur nos.

Planum sustentationis, quando in solo horizontali stamus, idem spatium est, quod a pedibus ab altero margine alterum versus undique describitur. Revera, cum pedes in hallucibus divaricantur, non quatuor sed lateribus sex illud planum circumfinitur, nam in

---

1) *Rosenmüller* l. c. pag. 187—190.

2) Ibid. pag. 194 et 195.

uno pede tria existunt puncta angularia. Conditio, sine qua non stamus, ea est, ut linea directionis ex centro gravitatis hoc planum sustentationis incidat. Si accuratius perpendatur, quemnam fere locum teneat haec linea directionis perpendicularis in quieto ac usitato statu, ibi existit, ubi pariter a finibus plani undique distat, ab uno pede pariter atque ab altero recedens, ut partes ex hoc lineae puncto partitae symmetriae conveniant. Ita medium fere inter calcaneum et metatarsum tenet, anteriori pedis parte aliquid antecellente quidem. — Stabilitas corporis quoque eo certior est, quo propius centrum gravitatis plano sustentationis accedat, et quo majus hoc planum erit. Igitur homines in extremitatibus brevioribus ac pedibus longioribus meliore ac certiore statu gaudent, quam in extremitatibus longis cum pedibus parvis. Quando vero non horizontaliter in solo stamus, tunc non omne corporis pondus a solo fertur, sed pars quaedam, quae pro inclinatione soli ad horizontem (secundum plani inclinati theoriam) variat, (in Fig. 4, 5 et 6 linea *D H* hanc partem adumbrat,) a corpore ferenda erit. Planum tunc sustentatorium quoque eodem modo minuitur, quemadmodum supra (in Fig. 1, 2 et 3) demonstratum est.

G r e s s u s.

Ambulatio corporis, ita ut alternis pedibus humum semper tangat, gressus intelligitur. Qui importunam ac majorem exponendi difficultatem nobis opponit, quam simplicior status. [1]) Non solum enim status bene perspectus hic requiritur, verum etiam plura nova accedunt, quae insuper rei impedimenta afferunt. — Scriptores verum de gressu haec habent. *Borelli* [2]) in paginis octo revera eum tenui-

---

[1]) Immerito *Haller* (loc. c. nostro §. III.) „facilior, inquit, et homini et *descripturo* auctori statu gressus est."

[2]) l. c. pars I. cap. XIX.

ter tractat, ejusque interiorem naturam minime edocet. *Haller* [1]), sicuti in ceteris, ita et hic mechanismum minus respicit. *Hamberger* [2]) vero plura laude admodum digna profert. *Barthez* [3]) parum solidi ac accuratioris enarrat. *Magendie* [4]) perpauca, *Rudolphi* verum multo meliora habet. [5]) — Si bene intelligamus, quomodo in gressu corpus se habeat, per partes explanandum erit. Caput eandem, quam in statu, rationem refert, pariterque truncus in spina dorsali fixus. Brachiorum nunc alia in eo est ratio, ut tamquam perticae libratoriae sese moveant. Prae primis vero extremitates inferiores considerandae sunt, quippe quae maxima ex parte gressum proprie perficiunt. Cardo igitur in eo vertitur, ut recte intelligatur, quemadmodum haece faciant. — Prima conditio, quae ad gressum requiritur, ea est, ut corpus stet. Faciamus igitur corpus in duobus pedibus stare et nunc per passus passim promoveri. Gressus enim proprie e passibus constat, et quum passus bene teneatur, gressus, qui nihil aliud est ac passus continuatus, quoque recte intelligitur. Quando lente et amplo gradu incedimus, quisque passus *momentis* iterum compositus reperitur. Quorum *quatuor* liceat ponere. In primo enim momento centrum gravitatis e situ suo praesenti, quo linea directionis inter ambos pedes incidit, in eum transferimus, ut in planum sustentationis pedis illius, e. gr. sinistri, incidat, qui in solo fixus remanet. Quae translatio in pedem remanentem eo fit, ut pelvis in femore pedis quiescentis (quem sinistrum itaque hic posuimus,) subrotetur et antrorsum atque extrorsum figatur, ita ut pes in articulatione cum crure paululum extendatur, i. e. cum pedis tergo

1) §. III. nunc citatus.

2) l. c. §§. 1327 — 1336.

3) loc. cit. Sect. II. part. I.

4) Physiol. übsers. v. *Heusinger*, l. c. pag. 282—83.

5) l. laud. §. 350. pag. 348—50.

crus angulum minus obtusum efficiat. Pes remanens (qui sinister hic est,) et humo insistens revera totum corporis pondus sublevat; itaque apparet, quantam vim musculi hujus pedis usque ad pelvim exerceant. Qui primi momenti finis tamquam status in uno pede est. — Dum centrum gravitatis in situm supra pedem sinistrum transfertur, jamjam momentum passus secundum incipit, quod in eo constat, ut pelvis et pes dexter, nunc promovendus, paululum in acetabulo, a musculis flexoribus femoris, sinistrum femur versus flectantur, et pes extremus, paullatim a calcaneo digitos versus (a flexoribus cruris, gastrocnemio, soleo aliisque musculis) ex humo sublevetur, ac oblique extrorsum et antrorsum dirigatur. Una genu atque pes extremus flectuntur. Quo facto femur in acetabulo a flexoribus antrorsum promovetur et in directione eo vergat, quo pes humum dein tangat. Femore ita in acetabulo flexo genu et pes iterum extenduntur et hic telluri appropinquatur; calcaneus primus tellurem tangit, et tunc anterior pedis pars firme in ea figitur. — Tertium momentum instat, cum secundum finitur, et haec quidem continet. A pede posteriore sinistro centrum gravitatis nunc in dextrum anteriorem oblique transfertur; hic enim dexter punctum corporis solum in humo fixum fit. Uti antea in sinistro, ita nunc in dextro acetabulo pelvis (a flexoribus et rotatoribus femoris) dextrorsum et antrorsum quidem rotatur, ut linea directionis planum sustentationis pedis solius dextri incidat. Quo modo hic pes dexter totum corporis pondus nunc sublevat, et corpus in eo solo stat. — Momentum ultimum nunc sequitur quartum. Pes sinister, dextro promoto posterior factus, lente et una, dum dexter humo fixus est, e solo a calcaneo digitos versus sublevatur. Femur, genu et pes extremus, omnia sinistra, flectuntur ac antrorsum promoventur; genu cum pede extenditur et, sicuti antea in pede dextro, ita nunc in sinistro fit, ut humo appropinquetur et, primum in calcaneo tunc digitos versus

in

in eam juxta dextrum in linea recta figatur. Sicuti passus incepit, dum gravitatis centrum e medio inter ambos pedes in sinistrum translatum est, ita finitur, dum illud centrum a pede dextro inter medios ambos pedes refertur. — Insuper quatuor momenta dicta in omni passu perficiuntur; quo vero ea animadvertamus, magnis ac lentis passibus incedamus, nam invicem sese suscipiunt, ut vix sentiamus; neque intervalla eis interposita sunt. In gressu citato, licet quam accuratissime intendamus, non distinguamus. — Gressus igitur bene tenetur, cum passus momenta singula recte intelligantur. Attamen praeterea animadvertendum erit, in momento quarto (sinistro juxta dextrum posito pede) passum finiri et una (dum pes, sinister e. gr. ante dextrum positus, centrum gravitatis iterum accipit,) in momento primo incipi.

Quo vero gressus sensibus admoveatur, singulos ejus actus figuris linearibus illustrare tentemus. In figura nostra (vid. Fig. 10.) linea *AB* sinistrum, *CD* dextrum significat pedem. Ambo pedes pari modo extrorsum divaricati sunt, ita ut amborum directio *AB* et *CD*, si calcanei recta linea *AC* jungantur, cum hac linea *AC* eundem efficiat angulum. Sequentes porro pedum positiones *EF*, *GH* etc. semper cum linea *CD* et *AB* parallelae sint, et intervallum inter ambos pedes idem maneat, ut finis pedis postremus *A* et *C* semper in linea *AP* et *CQ* reponatur. Linea directionis centri gravitatis inter pedes solum incidit in linea *RS*, parallela cum lineis *AP* et *CQ*, et pariter ab uno atque altero distat latere, dum corpus quiete, pedibus juxta sese quiescentibus sicuti in *AB* et *CD*, *LM* et *NO*, stat. Nunc passus cum pede dextro *CD*, qui primus promoveatur, incipit. Centrum gravitatis vel potius linea directionis e situ suo in linea *RS* supra pedem sinistrum *AB* transfertur, et e. gr. in puncto *T* existit; corpus denique in hoc solo pede stat. Pes dexter *CD* a fine *C* apicem versus *D* humum relinquit et antrorsum in positionem *EF* trans-

fertur, ibique humo figitur. Centrum gravitatis nunc a pede remanenti sinistro in dextrum anteriorem transfertur, e puncto *T* in punctum *X*. (Perbene enim licet centrum gravitatis in uno latere simili loco existere, quo in altero, atque causa non capiatur, cur situs lineae directionis in uno pede eidem in altero non respondeat. Sumendae igitur sunt lineae duae *TU*, *VW* per puncta *T* et *X*, quae, cum linea *RS* parallelae, spatium, in quo lineae directionis libere se movendi datur facultas, ad latera determinant.) Dum pes dexter situm *EF* et linea directionis punctum *X* in hoc obtinet, pes sinister in momento ultimo gradus primi ex *AB* juxta pedem *EF* ducitur et in primo momento gradus secundi anterius in lineam *GH* promovetur ibique figitur. Si pes dexter *EF* promoveatur, linea directionis prius e puncto *X* oblique in sinistri pedis punctum *Y* transfertur; pes dexter nunc situm *IK* obtinet, ita ut punctum *Z* lineam directionis a sinistro pede ex *Y* receptam indicet. Sinister pes *GH* in situm *LM* promovetur et linea directionis e *Z* in *U* transfertur. Postremo pes dexter *IK* adducitur et in linea *NO* juxta sinistrum ponitur, quum e. gr. corpus nunc desinat progredi. Quo modo corpore pariter in ambobus pedibus stante, linea directionis punctum *U* relinquit, neque tamen in punctum venit, sed tantummodo in lineam *RS* reducitur. Sicuti igitur gradu incipienti e linea *RS* in punctum *T* transiit, ita finito gradu e puncto *U* in lineam *RS* revertitur linea directionis.

Maximi momenti in gressu motus centri gravitatis est. Propriam tortuosam ac serpentinam describit viam. Primo enim ab uno ad alterum latus alternans procedit, e puncto *T* ad *X*, ex *X* in *Y*, ex *Y* in *Z*, itaque porro. Verumtamen non solum ad latus atque antrorsum una promovetur, verum etiam deorsum ac sursum vergit. In linea *TU* et *VW* semper summum, in linea *RS* vero infimum tenet locum; cum ex *T* oblique in *X* transit, dum lineam *RS* secet, deorsum descendit; lineam vero

R S transiens usque ad punctum *X* surgit. — Qui triplex motus sursum ac deorsum, antrorsum et ex obliquo iter tortuosum facit. Nusquam scriptores hoc accuratius eruere studuerunt, quod inde forsitan veniat, quia centrum gravitatis nondum satis adumbraverant. — Quando progredimur, melius quoque intelligimus, cur divaricatio pedum, qualis a lineis *A B* et *C D* describitur, parallelismo praeferenda sit. Lineae directionis enim, non solum in linea *R S* antrorsum promovendae, sed etiam lineas *T U* et *V W* versus oscillanti, directio pedis sustentantis respondeat necesse; atque elucet, id potius linea *E F* quam *C E* aut *V X* fieri. *E F* enim mediae inter antrorsum et ex obliquo directioni optime convenit. — Quoniam gravitatis centrum ad latera tendit, in progrediendo plerumque lineam tortuosam describimus. [1]) *Borelli* vero errat, quum dicit [2]), homines incedere non posse praecise per directam lineam. Nam solis oculis, si modo pes pariter semper in linea *R S* reponatur, illam lineam magis rectam reddere possumus, potius vero, cum latera femoris a parallelis limbis coërceantur. — Secundum planum inclinatum gressus proclivis ob corpus retinendum, gressus vero ascendens ob sursum portandum difficilior est, quam in plano horizontali. —

---

[1]) *Borelli* l. c. prop. 157. — *Barthez* II. Abschn. 1. Th. §. XII. — *Rudolphi* l. c. §. 350. — *Magendie* l. c. p. 275. contra *Borelli* propositionem loquitur.

[2]) prop. 157. —

In pagina 27 annecti debent, quae sequuntur. Post verbum *extenso* (in versu quarto): „hoc gravitatis planum lineam albam supra superiorem symphyseos ossium pubis marginem unam et dimidiam uncias transverse transit, et in latere utroque uncias duas infra summum cristae ilei locum pelvim secat." — Tunc in eadem pag. media post verbum *vivo:* „eodem modo per lineam albam et sternum." — Denique post *necesse est:* „Hoc tertium planum, cum corpus in latere decumbat recta in linea, per ossa metatarsi (pede nec flexo, nec extenso) et per genu, femoris caput, duas uncias post acromion et duas cum dimidia post processum mastoideum incidit." Haec in homine vivo experimenta in juveni pedes quinque et uncias octo longo institui. — Tertium illud experimenti planum, quod in cadavere supradicto erui, dum in latere dextro decubuit et extremitates flexae sunt, mammam sinistram ac deltoidei musculi finem in humero, ventrem uncias tres a linea alba sinistrorsum, superiorem partem femoris (in partes aequales tres divisi) eandemque partem cruris (pari modo partiti) superiorem in fine infimo transiit. Centrum gravitatis in hujusce cadaveris experimentis ad regionem renalem sinistram inductum est pro hoc situ edicto. —

VITAE CURRICULUM
EX DECRETO
GRATIOSI MEDICORUM ORDINIS
BEROLINENSIS ADIECTUM.

Ego *Joannes Christianus Carolus Proebsting*, confessioni addictus evangelicae, Hagenae, in oppido comitatus Marchiae, natus sum, die III m. April. a. MDCCCV, patre *Joanne Leonardo Proebsting*, utr. med. doctore et circuli medico publico, matre *Guilelma* e gente Elberfeldiensi *Cramer*. Primos annos in parentum sinu educatus, scholam Hagensem frequentavi. A. MDCCCXIII vulnus gravissimum domui inflictum est. Parentum enim optimus, maxima semper pericula in nosocomiis subiens, in typhum contagiosum, qui tunc Franco-Gallos e bello revertentes interfecit, implicitus diem obiit supremum. Paulo post mater, quam vivam veneror carissimam, Düsseldorpium demigravit. Ibi in gymnasium, quod prae ceteris tunc directore *Dre. Kortüm* florebat, receptus, litterisque sine intermissione per omnes classes institutus, septem cum dimidio annos posui. Examine superato cum testimonio maturitatis secundo Borussicam nostram Rhenanam petii. In medicinae studio utrumque avum, patruum ac patrem, proh omnes defunctos! secuturus, civitatem universitatis a Rect. Magnific. t. t. Illustr. *A Münchow*

d. XII. m. April. a. MDCCCXXIII accepi et nomen apud Illustr. *Mayer* facultatis medicorum t. t. Decanum dedi.

Praelectionum, quas Bonnenses duos per annos audivi, hic fere ordo.

De studio academico Illustr. *A. Guil. a Schlegel;* de logica, de psychologia empirica Clar. *Elvenich;* de historia culturae Europae Clariss. *Huellmann*, de historia mercaturae, ac de partibus medii aevi selectis idem disseruit. Physicen experimentalem Clariss. *A Münchow*, et chemiam experimentalem Clariss. *Gust. Bischof* mihi proposuerunt. Affui praelectionibus Illustr. *Goldfuss* hisce: introductioni in historiam naturalem; zoologiae et zootomiae ejusdem; Illustr. *C. G. Nees ab Esenbeck* de botanice generali; Clar. *Fr. Nees ab Esenbeck* de plantis officinalibus. — Frequentavi: encyclopaediam et methodologiam medicam apud Clar. *Windischmann*; anthropologiam apud Clariss. *Nasse*; anatomiam generalem apud Clariss. *Mayer*, et anatomiam specialem bis apud eundem; osteologiam et syndesmologiam hominis, insuper osteologiam comparatam apud Clar. *Weber*. Qui Clariss. *Mayer* et *Weber* artem cadavera secandi me quoque docuerunt. Physiologiam hominis et comparatam Clariss. *Nasse;* pathologiam et therapiam generalem Illustriss. *Harless*, idemque hygieinen et diaeteticen tradidit.

Anno MDCCCXXV universitatem litterariam Berolini insignem petii, ibique die XXVI m. April. a Rect. Magnific. t. t. Illustriss. *Rudolphi* in civium academicorum numerum receptus, a Clariss. *Link*, ordinis medicorum t. t. Decano, die XXVIII m. ejusdem in album inscriptus sum. Interfui tunc praelectionibus, quae sequuntur. Illustriss. *Rudolphi* de physiologia, de anatome organorum sensuum et foetus humani, de anatome pathologica; Clariss. *Osann* de materia medica; Illustr. *Casper* de arte formul. med. concinnandi; Clar. *Wolfart* de nosologia ac therapia speciali; Illustr. *Fr. Hufeland* de semiotice. De therapia speciali Illustriss. *Horn*; de chirurgia

generali et speciali Illustriss. *Rust*, eundemque cum Illustr. *Kluge* de aciurgia; de artis obstetriciae cum theoretica tum practica parte Illustr. *Kluge* disserentem audivi. In institutionibus clinicis medicis, supra annum auscultando, Perillustr. proh defunctum *Berends* praeceptorem veneror; tunc a Clariss. *Dre. A. Guil. a Stosch* exercitationibus clinicis practicans institutus sum. Exercitationes clinicas, quas in Caritatis nosocomio chirurgico-ophthalmiatricas regit Illustriss. *Rust*, iterum auscultando frequentavi.

Quibus viris omnibus, celeberrimis experientissimis, pro summis de me meritis gratias nunc ago quam maximas, easque pio animo in sempiternum servabo.

THESES DEFENDENDAE.

I.

Solus eclecticismus medicinae ac medicis aptissimum systema.

II.

Vis naturae medicatrix in morbis acutis major est, quam in chronicis.

III.

Pulsus celer et frequens omni modo differunt.

IV.

Extractio cataractae depressioni in universum praeferenda est.

V.

Metrorrhagia placentae removendae nobis praebet indicationem.